РАДИО 5/88





Наташе Алдошиной посчастливилось быть делегатом X Всесоюзного съезда ДОСААФ. Долго еще будет она вспоминать кремлевские встречи, рассказывать своим друзьям о них.

В Московском городском радиоклубе, где Наташа вот уже два года занимается скоростной радиотелеграфией, она помогает тренерам Ивану Александровичу и Антонине Борисовне Петровым заниматься с новичками.

Было время, когда Наташа вдруг ушла из клуба. Тренер разыскал её, убедил вернуться, продолжать занятия. Он верил в свою ученицу, и она не подвела. В прошлом году на чемпионате Москвы Алдошина заняла среди девушек третье место, а в городской Спартакиаде школьников была второй.

Наташа думает о новых достижениях. А времени на тренировки не так уж много. Ведь она учится не только в СПТУ-27, но и на подготовительных курсах педагогического института. Мечтает стать тренером по радиоспорту.

На снимках: Наташа Алдошина; тренер-преподаватель А. Петрова со спортсменкой Жанной Елиной; старший тренер сборной команды Москвы по скоростной радиотелеграфии И. Петров ведет занятия с юными скоростниками Ильей Мастюковым и Димой Нагорным.

Фото В. Семенова



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



№ 5 1988

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

Адрес редакции:
103045 Москва,
Селиверстов пер., 10

ТЕЛЕФОНЫ
для справок (отдел писем) — 207-77-28.
Отделы:
пропаганды, науки и радиоспорта — 207-87-39,
радиоэлектроники — 207-88-18;
бытовой радиоаппаратуры и измерений — 208-83-05;
микропроцессорной техники и ЭВМ — 208-89-49;
«Радио» — начинающим — 207-72-54;
отдел оформления — 207-71-69.

Г-21009. Сдано в набор 11/III—88 г. Подписано к печати 8/IV—88 г. Формат 84×108¹/₁₆. Объем 4,25 печ. л.
7,14 усл. печ. л. 2 бум. л. Тираж 1 500 000 экз. Зак. 664. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли 142300 г. Чехов Московской области

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки: магниторадиолы «Томь-РЭМ209-стерео» и «Аэлита РМ-204-стерео» на межреспубликанской оптовой ярмарке «Культтовары-88». Эти аппараты пользовались повышенным спросом торговых организаций.

Фото В. Семенова

НАВСТРЕЧУ XIX ВСЕСОЮЗНОЙ ПАРТКОНФЕРЕНЦИИ

НЕИСЧЕРПАЕМЫЙ

Яркая и объемная ленинская формула о неисчерпаемости электрона невольно припомнилась мне вначале у конвейеров Центрального львовского производственного объединения «Электрон», с которых ежедневно сходят 4000 цветных телевизоров, потом в институте объединения у САПРов, на которых конструкторы проектировали сверхБИСы будущих телевизионных аппаратов, а еще — в новых цехах Ряснянского производственного комплекса, где рождается крупнейшее автоматизированное предприятие.

Конечно, память, возможно, не совсем точно вычертила параллель. Ведь Владимир Ильич касался философских проблем материи. Но именно неисчерпаемость электрона и хотел подтвердить своим поиском, трудом, всем духом перестройки многотысячный коллектив объединения, приняв для своего предприятия название «Электрон». И мне показалось правомерным такое сопоставление.

В 1987 г. с названием «Электрон» выпущено около миллиона телевизоров 3УСЦТ — почти четверть всех цветных приемников, произведенных в стране. Ныне с конвейеров объединения сходят до десятка различных моделей. Одни из них предназначены для внутреннего рынка, другие, в них предусмотрен прием не только по системе СЕКАМ, но и ПАЛ, НТЦС, идут на экспорт.

Что касается телевизоров четвертого поколения — 4УСЦТ, то здесь следует подчеркнуть, что ЦЛПО «Электрон» первым в стране освоил их производство. Уже в этом году выпуск этих приемников достигнет более 200 тысяч.

Что же представляет собой сегодня советский «телевизионный миллионер»?

Первая встреча с его техническим директором Эдуардом Алексеевичем Коробенко.

— Силы и средства,— говорит он,— у нас немалые. В объединение входят производственные комплексы со своими предприятиями, несколько отдельных заводов. Есть и свои торгово-сервисные центры. Достаточно мощно представлена в объединении заводская наука — в лице научно-исследовательских институтов, на которые возложена не только разработка новых образцов телевизионной техники, но и прогрессивной технологии, создание автоматизированных систем управления, контроля, нового оборудования.

Побывайте в нашем НИИ телевизионной техники, поговорите с разработчиками, посмотрите головной завод во Львове и обязательно Ряснянский производственный комплекс. Там увидите наши успехи, беды, проблемы, а если образно говорить, не только сегодняшний, но и завтрашний день...

ЗАВОДСКАЯ НАУКА

Символично, что «заводская наука» даже территориально почти слилась с цехами головного предприятия. Достаточно пройти из НИИ по переходу, и ты уже у конвейера или в штабе объединения — заводоуправлении. Речь идет об одном из НИИ «Электрона» — научно-исследовательском институте телевизионной техники.

Возглавляет последние годы это НИИ Юрий Андреевич Медведев, человек, можно сказать, всеми корнями связанный с «Электроном». Он начинал здесь еще в СКБ старшим техником, потом кончил Львовский политехнический институт, занимался измерительной аппаратурой, а в 1978 г. принял директорство у старейшины заводских конструкторов Натана Абрамовича Роговина, который остался в родном НИИ начальником технического отдела.

С Юрием Андреевичем и Натаном Абрамовичем и шел разговор о базовых моделях и львовских вариантах телевизоров 3УСЦТ и 4УСЦТ, созданных в творческой кооперации, о будущих поколениях аппаратов, которые у разработчиков получили наименование ТЦИ-АЦ (телевизор цветной интегральный аналогоцифровой) и ТЦИ-2Ц (цифровой).

Переход от второго к третьему поколению телевизоров в институте справедливо считают подлинным скачком в отечественном телевизоростроении.

— Массу аппаратов,— говорит Ю. А. Медведев,— удалось снизить в два раза (с 56 кг до 25—35), потребляемую мощность — в три (с 250 Вт до 80—75 Вт), а трудоемкость — в два.

Удалось решить и еще одну важнейшую для телезрителя проблему — повысить надежность аппаратов и впервые в отрасли довести ее главный показатель до 7,5 тысячи часов на один отказ.

В планах же с переходом на выпуск телевизоров четвертого поколения выйти на 10 тысяч часов на один отказ. Правда, и при этом почивать на лаврах не придется. Наука прогнозирует, что даже при таком уровне надежности 14 аппаратов из каждых ста в течение гарантийного срока побывают в телеателье. А сейчас это встречается еще чаще.

Возникает законный вопрос: «Почему же значительное число телевизоров, пройдя ОТК и госприемку, после продажи оказывается в руках ремонтников?

— Причина,— говорит технический директор ЦЛПО Э. А. Коробенко,— в так называемых скрытых дефектах. Первые недели, даже месяц-другой, кривая выхода из строя аппаратов идет вверх, потом стабилизируется.

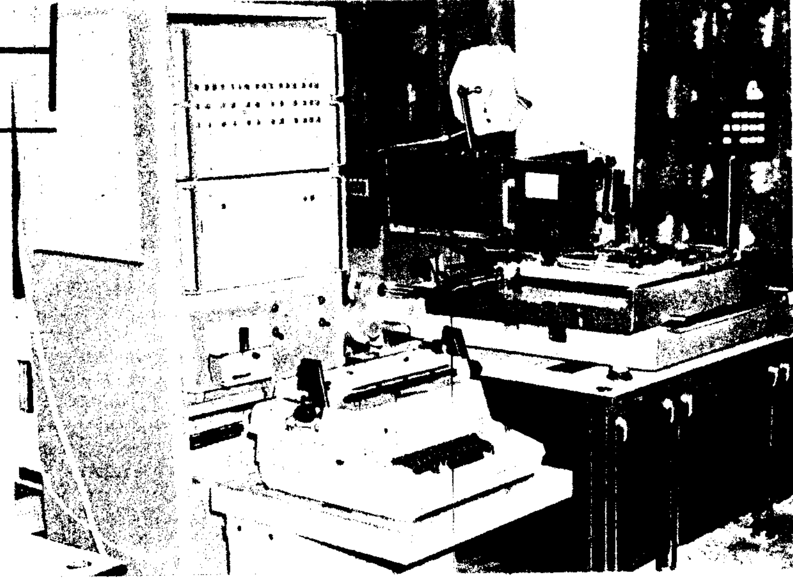
Каким же образом мы боремся с этим «периодом риска»?

Проводим термопрогон, контрольные испытания плат, блоков, модулей, аппарата в целом, причем в условиях даже более жестких, чем они работают при эксплуатации телевизора. Для этого создано контрольное оборудование, управляемое ЭВМ, сооружены специальные камеры термопрогона. Цель этих мероприятий — наработать побольше часов в стенах предприятия, выявить и устранить «скрытые дефекты» и наши, и поставщиков.

Повышение надежности телевизоров во многом зависит от кинескопа, отвечающего современному техническому уровню. Однако качество этого сложного вакуумного изделия остаются по-прежнему ахиллесовой пятой. Кинескоп 61ЛК5Ц львовского ПО «Кинескоп» и московского ПО «МЭЛЗ», а также 51ЛК2Ц Воронежского завода электровакуумных приборов, который выпускается на дорогостоящем импортном оборудовании, пока не выдерживают конкуренции по основным параметрам с лучшими зарубежными образцами. Они уступают им по яркости, чисто конструктивным решениям, надежности и качеству.

В одном из цехов головного завода «Электрона» мне довелось наблюдать такую картину: группа рабочих с ПО «Кинескоп» занималась ремонтом своих 61ЛК5Ц. Они не прошли входного контроля. Оказывается, это не случайность — от 3 до 5 % изделий этого предприятия бракуется или тре-

ЭЛЕКТРОН



бует доводки. А они ведь прошли и ОТК, и даже госприемку. В чем же причины такой парадоксальной ситуации? Их множество. В том числе и «объективные»: нет нужного качества металла, люминофора и т. д., и т. п. А что думают ремонтники с «Кинескопа»? Ответ не мог не насторожить. В цехах их предприятия часто не соблюдается элементарная гигиена производства. Вот и приходится «выжигать» чужеродные вкрапления в кинескопах, а точнее чьи-то недоделки. А это уже субъективные причины.

В этом же цехе «Электрон Ц-382ДИ» комплектуют импортным кинескопом. От их входного контроля решили отказаться: он оказался ненужным. Ни один из этих хрупких приборов, несмотря на путешествие через океаны, не вышел из строя.

Есть над чем задуматься...

СМЕНА ПОКОЛЕНИЙ

Сейчас на «Электроне» идет смена поколений телевизоров. Разработанные в НИИ варианты 4УСЦТ предприятия ЦЛПО энергично осваивают и выпускают все в большем количестве.

На небольшой выставке института собрана вся гамма новых аппаратов четвертого поколения. Одна группа разработанных моделей 4УСЦТ получила название «Электрон 51ТЦ-434 Д», «Электрон 61ТЦ-434 Д» и «Электрон 51-435 Д».

В этих моделях в дальнейшем будет применена цифровая система настройки телевизора и выбора 15 программ на однокристальной микро-ЭВМ. Большие дополнительные удобства получат потребители от введения цифровой индикации номера программ или канала, а также индикации «дежурного» режима. Телевизором можно будет управлять с расстояния 6 м через 25-функциональную систему дистанционного управления на инфракрасных лучах. Через антенный вход предусмотрена возможность подключения к телевизору видеомагнитофона.

И еще одна важная новинка. Как и все телевизоры четвертого поколения, новые модели имеют устройство автоматического опознавания и обработки телевизионных сигналов, передаваемых по системе ПАЛ или СЕКАМ. Они сами настраиваются на нужную систему. Понятно, что и видеофильм, записанный по любой из этих систем, или эфирные программы будут доступны для просмотра без каких-либо дополнительных переключений.

Телевизоры «Электрон 51ТЦ-433Д», «Электрон 61ТЦ-433Д» и «Электрон 67ТЦ-433Д», а также «Электрон 51ТЦ-424 и 425Д» имеют кнопочное управление основными регулировками: «яркостью», «контрастностью», «насыщенностью», «громкостью», «выбором программ». Здесь применено 20-функциональное дистанционное управление. Очень важно, что телевизор, если его забыли выключить после окончания передач, выключается автоматически.

— Можно с полным основанием говорить о многих преимуществах телевизоров четвертого поколения по сравнению с моделями ЗУСЦТ,— замечает директор НИИ.

Разработчики серии 4УСЦТ решили ряд непростых технических задач. Наиболее интересной из них Юрий Андреевич считает введение так называемого баланса «белого». Этот электронный блок в течение всей жизни телевизора, несмотря на старение кинескопа и деталей, поддерживает стабильность качества изображения, сохраняя на основе баланса «белого» нужное соотношение цветов.

Улучшено и звуковое воспроизведение. Это удалось решить, введя квазипараллельный канал звука, применив новую интегральную схему К174УР8 и повысив выходную мощность УЗЧ до 10 Вт за счет использования вновь разработанной интегральной схемы К174УН14. А всего для четвертого поколения телевизоров разработано около 60 новых типов изделий электронной техники, в том числе 14 интегральных микросхем.

В ЦЛПО «Электрон» для автоматизации производственных процессов все шире используется вычислительная техника.
На снимке: автоматизированное оборудование в одном из цехов головного предприятия.

Хотелось бы подчеркнуть, что на этот раз разработчики электронных изделий, безусловно, показали свои творческие возможности.

Однако качество, количество и сроки освоения массового производства новых разработок электронных приборов далеко еще не удовлетворяют аппаратостроителей. Например, Вильнюсский завод радиокомпонентов до сих пор не выполнил своих обязательств по выпуску совмещенного строчного трансформатора ТДКС-4, нет достаточного количества и микросхем для дистанционного управления.

«Остаточный принцип», которому следовали поставщики при удовлетворении потребностей индустрии бытовой радиотехники, еще не сошел полностью со сцены.

И все же благотворная атмосфера перестройки, а также постоянно возрастающее требование со стороны ЦК КПСС и Совета Министров СССР — неукоснительно выполнять Комплексную программу развития производства товаров народного потребления и сферы услуг, рождает ростки нового во

взаимоотношениях между поставщиками и потребителями электронных изделий.

Об одном из таких экспериментов мне рассказали в НИИ телевизионной техники непосредственно его участники.

ЧТО НА ЭКРАНЕ САПРа?

Мы уже упоминали, что заводская наука сегодня подошла к созданию телевизоров пятого (ТЦИ-АЦ) и шестого (ТЦИ-2Ц) поколений телевизоров. В аналогоцифровом аппарате пятого поколения цифровые методы найдут применение только в системах управления, а обработка сигнала останется аналоговой; в следующем поколении — к цифровому управлению прибавится цифровая обработка сигнала (отсюда 2Ц). Появятся возможности использования многих сервисных устройств: программно-временных систем для включения телевизора в желаемое время на нужную программу, стереозвука, двуязычного вещания, телетекса, встроенных теленгр. Появится возможность смотреть видеозаписи с цифровых дисков. Телевизор постепенно превратится в домашний информационно-развлекательный центр.

Понятно, что для аналогоцифрового, тем более полностью цифрового аппарата, нужна новая электронная база, создать которую можно только в творческом взаимодействии разработчиков телевизоров и электронщиков. Так возникла идея организации межведомственного целевого коллектива по разработке интегральных схем для цветного телевидения (в официальных документах он именуется МВЦК). Партнерами в нем стали институт объединения и подразделение киевского ПО «Кристалл».

...В отделе схемотехники института почти нет привычных кульманов и людей, склонившихся над чертежами. Здесь большинство рабочих мест у экранов САПРов.

— Сейчас для будущих моделей аналогоцифровых и полностью цифровых телевизоров,— рассказывает один из разработчиков Юрий Владимирович Сташкив,— мы в рамках МВЦК разрабатываем декодер цветности СЕКАМ, ищем схемотехнические решения СБИС универсального микроконтроллера цифрового блока управления, а также для других комплектов СБИС будущих моделей.

Одновременно в Киеве у экранов САПРов работают электронщики, увязывая предложения львовских разработчиков со своей специфической микроэлектронной технологией. Пока еще не все идет гладко, возникают творческие споры, разногласия. Осложняет иногда ситуацию и то, что телевизионщики располагают менее мощной вычислительной техникой.

— Нас радует,— говорит Сташкив,— что стороны пришли к соглашению в главном, записав в «уставе МВЦК» такие слова: «исключить практику воспроизведения иностранных аналогов». Это значит, что мы перестанем подражать, будем идти своим оригинальным путем, а система СЕКАМ, в отличие от ПАЛ и НТСИ, которые обсосаны до последнего винтика, еще далеко не исчерпала своих возможностей для повышения качества изображения.

Но это техническая сторона дела. Однако в создании МВЦК, в его программах, которые названы «Взаимодействие I», «Взаимодействие II», заложены элементы нового мышления, нового отношения между «чужими» ведомствами, дух перестройки. И такой положительный пример в наши дни не менее важен, чем создаваемые этим коллективом сверхбольшие интегральные микросхемы.

ТОВАРИЩ ТЕХНОЛОГИЯ

Обычно проблемы технологии производства бытовой электроники наш журнал не затрагивает. Но на этот раз, думается, без этого не обойтись. Выпуск миллиона телевизоров в год требует особой заботы о технологии, ее совершенствовании, новых подходов. Здесь наиболее ярко проявляется бескомпромиссный диалектический закон перехода количества в качество.

Именно поэтому на «Электроне» идет буквально революционное технологическое перевооружение предприятий. Его генеральная линия, конечно, автоматизация. Но не на основе разрозненных директивных указаний: «Внедрять станки с ЧПУ!», «Почему отстаете с применением роботов?», «Даешь ГАПы!». Самым модным и выстраданным понятием здесь стал комплексный подход, комплексная автоматизация, комплексное использование гибких автоматизированных производств.

Смысл этого, в общем-то, классического требования проявился для меня по-новому после того, как мне довелось побывать с начальником гибких автоматизированных производств Зеноном Мирославовичем Морозом в цехах, оборудование которых еще было не закончено. Шел монтаж, проводилась наладка. Мороз рассказал о том, как здесь было раньше, что есть сейчас и что будет завтра.

Но сначала одно отступление. Проблемы, которые сегодня стараются преодолеть во Львове, решают также в Риге, Минске, Бердске, и всюду на предприятиях «изобретают» свой алгоритм. А разве с министерских высот не видно, что требуется унификация не только самих аппаратов, но и технологии их изготовления!?

— В свое время,— говорит Мороз,— сверху спустили даже план-график внедрения ГАПов по годам, где-то к 1985 г. намечалось разработать типовые проекты. Но никто не определил основные принципы, перечень оборудования, не создал самих ГАПов, и все повисло в воздухе. Ждать дальше было бессмысленным занятием.

На «Электроне», как и на всех массовых производствах, решили, прежде всего, автоматизировать самые трудоемкие в аппаратостроении процессы: изготовление печатных плат, установку радиокомпонентов, сборку, диагностику, настройку, даже упаковку.

А началось все с «Трассы» — агрегата для автоматической установки радиокомпонентов в монтажные отверстия на печатной плате.

— Тогда «Трассу» у нас еще путали с теплотрассой,— улыбается Мороз. — А сегодня мы располагаем крупнейшим в отрасли автоматизированным гибким производством. Оснастим участок разгрузчиками, загрузчиками, роботокарами, кое-что доработаем, оснастим электроникой и все будет, как говорят, на уровне мировых стандартов.

С «Трассы» началась у нас на «Электроне» «цепная реакция» по созданию автоматизированного массового телевизионного производства. Для того чтобы запустить «Трассы» и другие автоматы, понадобились программы. А «ручной труд» при их разработке, как известно, малоэффективен. Начали создавать их на ЭВМ нашего НИИ информатики и управления.

Следующий вывод, который мы сделали: «Раз у нас есть оборудование (речь шла о линиях по изготовлению печатных плат, «Трассах»), которое управляется от компьютеров, значит мы можем ЭВМ применить и для подготовки производства». А отсюда один шаг до разработки печатных плат на САПРе. Так родился центр технологической подготовки производства, который вместо бумажной документации в виде калек, чертежей выдает в цеха программы на магнитных носителях для оборудования, оснащенного электронными системами. Есть станки, которые имеют и прямые каналы связи с центром, получая непосредственно оттуда программы.

Окончание см. на с. 63.

С ДНЕМ РОЖДЕНИЯ, ТРАНЗИСТОР!

40 лет назад два американских ученых Дж. Бардин и У. Браттейн проводили исследования кристаллического детектора, усилительные свойства которого были открыты еще в 1922 г. сотрудником Нижегородской радиолаборатории О. В. Лосевым.

Для того чтобы изучить закон растекания носителей заряда от точечного контакта, на поверхности кристалла в непосредственной близости (десятки микрометров) надо было поместить средство исследования — зонд, представлявший собой тоже точечный контакт.

Бардин и Браттейн обнаружили, что с помощью тока через один из точечных контактов можно управлять током, проходящим через второй контакт. Так в декабре 1947 г. был открыт транзисторный эффект. Первая публикация об этом появилась в мае 1948 г.

К этому времени потребность в развитии электроники была исключительно велика. Ее потенциальные возможности, особенно с появлением первых ЭВМ, представлялись буквально безграничными. Однако на этом пути стояли препятствия, казавшиеся непреодолимыми. И главным препятствием была низкая надежность электронных ламп, тех самых электронных ламп, которые, собственно говоря, и вывели электронику на дорогу прогресса...

Невеселая ситуация складывалась с энергопотреблением и массогабаритными показателями. Особенно остро все эти проблемы проявляли себя в многоламповой аппаратуре. Достаточно сказать, что ЭВМ «Эниак», созданная в 1945 г., насчитывала 18 000 ламп, занимала площадь в 140 $м^2$, весила 30 т и потребляла 150 кВт электроэнергии. А надежность ее работы, от отказа до отказа, определялась всего тремя часами.

Вполне понятно, что в этот период поиски малогабаритного, малопотребляющего и высоконадежного активного элемента, способного заменить электронную лампу, велись во всех возможных направлениях. Не было, пожалуй, целенаправленного поиска только в области полупроводников. А именно тут и наткнулись на необходимый эффект. Недаром Марк Твен назвал самым выдающимся изобретателем Случай...

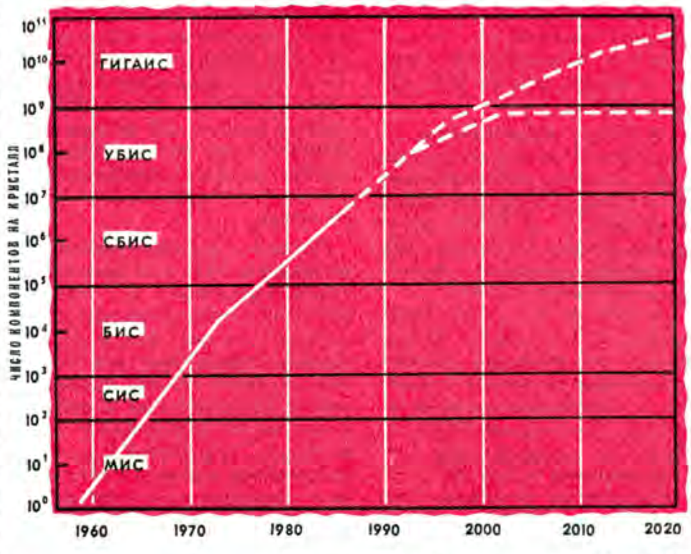
Первые так назывемые «точечные» транзисторы встретили весьма холодный прием со стороны разработчиков аппа атуры, однако им на смену вскоре появились плоскостные транзисторы, в значительной мере свободные от недостатков своих «старших братьев». В относительно короткий срок удалось перейти с германия, не обеспечивавшего применение транзисторной техники в условиях повышенных температур, на более устойчивый к температурным воздействиям кремний.

Появление планарной технологии позволило повысить характеристики транзисторов и перейти к групповым методам проведения прецизионных технологических процессов. Однако самым важным следствием появления планарной технологии явилась идея изготовления на одном кристалле не одиночного, «дискретного» транзистора, а нескольких транзисторов, диодов и других схемотехнических элементов, объединенных в интегральную микросхему (ИМС).

Таким образом, рождение транзистора обусловило появление и бурное развитие интегральной электроники (или микроэлектроники), ставшей, в свою очередь базой для разития вычислительной техники и многих других направлений электроники.

В настоящее время на мировой рынок поступает ежегодно около 30 млрд ИМС при среднем уровне интеграции около 10 000 транзисторов на одном кристалле. Годовые объемы производства электронных ламп не превышали 5 млрд.

Интересны такие цифры: в электронике сейчас по срав-



Число компонентов на кристалл ежегодно удваивалось на протяжении 60-х годов. Примерно к 1972 г. все свободное пространство кристалла, которое можно было занять дополнительными компонентами, оказалось использованным, и рост плотности несколько замедлился. Тем не менее согласно наиболее оптимистичным прогнозам, гигауровень интеграции, при котором на кристалле размещается миллиард компонентов, будет достигнут к 2000-му году. Существуют различные мнения о том, какие технологические ограничения препятствуют дальнейшему повышению уровня интеграции.
Обозначения на рисунке: МИС — малые ИС; СИС — средние ИС; БИС — большие ИС; СБИС — сверхбольшие ИС; УБИС — ультрабольшие ИС.

(Из журнала «В мире науки», 1987, № 12)



Создание транзистора, ставшего основой научно-технической революции в радиоэлектронике и электротехнике, связано с именем выдающегося американского ученого, профессора Иллинойского университета, иностранного члена Академии наук СССР Джона Бардина. Совершив четыре десятилетия назад свое выдающееся открытие в области физики твердого тела, принесшем ему в 1956 г. Нобелевскую премию, он делает основополагающий научный вклад в построение теории сверхпроводимости, за что в 1972 г. удостоен второй Нобелевской премии.

В феврале 1988 г. профессору Джону Бардину президиум Академии наук СССР присудил высшую награду академии — Золотую медаль имени М. В. Ломоносова — за выдающиеся достижения в области физики в 1987 г.

нению с ламповой эпохой (до 1948 г.) используется в 50 000 раз больше активных элементов, а средняя стоимость активного элемента за этот период снизилась приблизительно в 10 000 раз.

Энергопотребление одной ИМС составляет около 2—4 Вт, т. е. примерно столько же, сколько потребляет одна электронная лампа. Выходит, и здесь мы имеем выгоду в десятки тысяч раз.

Фантастическим представляется выигрыш по массогабаритным показателям.

Значительные цифры мы получим и при оценке надежности. В частности, по опубликованным в печати данным для микро-ЭВМ, достигнуто 0,05 % отказов на 1000 часов, что соответствует одному отказу за 210 лет непрерывной работы!

Существенный выигрыш достигнут и по быстродействию вычислительных средств: только за 20 лет (1962—1982 гг.) быстродействие выросло на 6 порядков, а стоимость вычислений упала в десятки миллионов раз, т. е. более чем на семь порядков.

В области оптоэлектроники в первую очередь необходимо отметить светоизлучающие диоды (СИД), или просто светодиоды, а также полупроводниковые лазеры или полупроводниковые квантовые генераторы (ПКГ).

В СВЧ электронике на арсениде галлия удается создавать малошумящие транзисторы для приемной аппаратуры, обеспечивающие на частотах в диапазоне 20 ГГц ... 100 ГГц коэффициенты шумов порядка 1,5...4 дБ.

Интересно отметить, что твердотельная СВЧ электроника, начинавшаяся полностью с гибридных ИМС, в настоящее время переходит, во всяком случае в диапазоне частот выше 3000 МГц, на монолитную технологию.

В области цифровых ИМС серьезным этапом явилась идея создания микропроцессора, сформулированная в 1970 г. Основной смысл этой идеи опирался на то, что обычно пользователь ЭВМ решает довольно узкий круг специфических для него задач. В результате используется около 4 % функциональных возможностей ЭВМ. Избыточность функций приходится оплачивать потребителю. Было предложено резко упростить ИМС логики, заменив их в значительной степени жесткими программами, записанными в память и ориентированными на данного потребителя.

Это позволило резко удешевить средства вычислительной техники, сделать их доступными широкому кругу потребителей. Повысило это и надежность устройств, так как одна схема памяти заменила 100 и более ИМС логики. Для стандартных корпусов с 48 выводами это позволяло исключить почти 5000 паяных соединений на плате. Известно, что паяные соединения самые ненадежные элементы современной аппаратуры.

Первый микропроцессор появился в 1971 г. и был четырехразрядным. С этого времени микропроцессорная техника начинает бурно развиваться, охватывая все более широкую область применения, включающую в себя и бытовую электронику, и контроль за работой систем автомобиля, и станки с числовым программным управлением, измерительную технику, торговлю (весы-автоматы) и многое другое.

В развитии микропроцессорной техники можно отметить борьбу двух тенденций: упрощение специализированных микропроцессоров с целью снижения их стоимости и, в противоположность этому, усложнение, «подтягивание» их к многофункциональным микро-ЭВМ с целью повышения универсальности и связанного с этим возможного увеличения объемов производства.

Преобладание той или иной тенденции всегда будет определяться состоянием экономики. Специализированные микропроцессоры имеет смысл выпускать при потребности в значительных количествах. Для того чтобы удовлетворить спрос большого числа потребителей, нуждающихся в небольших количествах изделий, целесообразнее выпускать универсальные микропроцессоры. Экономическая сторона обеспечивается здесь увеличением объемов производства, так как по американской статистике, например, удвоение объемов производства снижает себестоимость изделий на 15 %.

Сейчас микропроцессорная техника быстро развивается. Растет и разрядность микропроцессоров. Ныне выпускаются 8, 16 и 32-разрядные их виды.

Уровень (или степень) интеграции в цифровой микроэлектронике быстро возрастает. Еще в середине 60-х — начале 70-х годов степень интеграции ежегодно удваивалась. Этот закон получил название закона Мура. За последние 10—12 лет темпы несколько замедлились и удвоение числа транзисторов на кристалле в цифровых ИМС стало происходить не ежегодно, а уже за два года.

Тенденция к повышению степени интеграции объясняется вполне реальными причинами. В первую очередь тем, что паразитные параметры соединений между ИМС на плате заметно ограничивают быстродействие. При повышении степени интеграции значительная их часть заменяется более узкими, более короткими соединениями на кристалле.

Однако, несмотря на оптимальное размещение элементов схемы на кристалле, увеличение его площади, уменьшение топологических норм (ширины межсоединений, расстояния между ними), степень интеграции микросхем имеет пределы.

Анализ технических характеристик ИМС в области субмикронных топологических норм показывает, что возможности уменьшения размеров элементов ИМС почти исчерпаны, что и здесь мы скоро столкнемся с существенными органичениями по быстродействию, с острыми проблемами надежности и другими неблагоприятными факторами. По оценкам различных зарубежных экспертов можно сделать вывод, что развитие технологических средств современного традиционного «схемотехнического» направления в микроэлектронике, т. е. направления, где носителем информации является электрическое состояние схемотехнической ячейки, подойдет к своему логическому завершению где-то на уровне 1995—1999 гг.

Отсюда можно сделать вывод, что при дальнейшем повышении степени интеграции будет необходим переход к другому типу носителя информации. При этом речь уже идет не о повышении количества элементов на кристалле, а о повышении степени **функциональной** интеграции. Отсюда это направление получило название **функциональной электроники** (см. «Радио», 1986, № 9, с.12—14), прогресс которой, несомненно, приведет к новому прорыву в науке и технике.

Таков основной путь, пройденный электроникой за 40 лет, — от открытия транзисторного эффекта до наших дней.

Я. ФЕДОТОВ, проф., док. техн. наук



7 МАЯ —
ДЕНЬ РАДИО

АНТЕННЫ НАД ДНЕПРОМ

В ГОСТЯХ У ЧЕМПИОНОВ

«Я всю жизнь мечтала стать телефонисткой или радисткой. Поэтому, когда познакомилась с Толей и узнала, что он радиолюбитель, обрадовалась. А когда поженились, любила наблюдать, как он работает на радиостанции. Поражалась, что он и его друзья такие фанатики...» (из разговора с Людмилой, женой Анатолия Бабича).

Команда радиоклуба «Спутник», она же сборная Херсонской области, с 1979 г. никому не уступает первенство в чемпионатах Украинской ССР по УКВ связи. Представители «Спутника» не раз выступали за сборную УССР, пять раз выигрывая чемпионаты страны. Успешно выступали за сборную СССР на международных соревнованиях за рубежом. В 1987 г. один из членов команды — Олег Дудниченко (RB5GD) признан лучшим спортсменом страны по УКВ связи.

Вот, пожалуй, все, что мне было известно о спортсменах из Херсона. Но случайный успех в спорте редок, тем более в КВ и УКВ связи. Здесь ведь решающую роль играет не только блестящее мастерство оператора, но и хорошо отлаженная аппаратура, антенное хозяйство.

Помню, когда я впервые попала на соревнования ультракоротковолновиков, меня поразила их непохожесть на многие спортивные состязания. Не видно было болельщиков, никто не шумел, не обменивался впечатлениями. За столами, на которых стояла аппаратура, молча и сосредоточенно работали операторы... В общем, успех в этом техническом виде спорта, тем более удивительно стабильный на протяжении многих лет, — результат систематической и тщательной подготовки аппаратуры и операторов.

С такими мыслями я и ехала в Херсон, рассчитывая открыть для себя секреты спортсменов радиоклуба «Спутник».

Найти клуб оказалось нетрудно. Автобус останавливается как раз напротив небольшого двухэтажного кирпичного дома, над которым взметнулись вверх вращающиеся в двух плоскостях антенны. На земле лежала трехметровая параболическая антенна, видимо, тоже приготовленная для установки...

На втором этаже в комнате с трансиверами, персональным компьютером «Радио-86РК», сделанным руками членов клуба, телевизором собрался почти весь костяк «Спутника»: Александр Бала (RB5GZ), Александр Нудель (RB5GO), Олег Дудниченко (RB5GD) и Анатолий Бабич (UY5NF). Здесь они тренируются, ведут кружки по всем видам радиоспорта и радиоконструированию, по очереди дежурят. Здесь родилась и закалилась в соревнованиях знаменитая команда: Олег Дудниченко, Анатолий Бабич, Сергей Добровольский (UB2GA).

На снимке: Олег Дудниченко

Все они пришли в радиоспорт приблизительно одним путем, как и сотни мальчишек их родного города. А случилось это так. Работал на станции юных техников Николай Федорович Задорожный. При помощи учителей физики он организовал почти во всех школах области коллективные радиостанции. И массовость сделала свое дело. Везде появились одаренные ребята, для которых радиолюбительство стало увлечением на всю жизнь.

Между Толей Бабичем и Олегом Дудниченко почти десять лет разницы, а судьбы их похожи. Оба полюбили радиоспорт еще в школе, оба в свое время учились в Николаевском кораблестроительном институте на механическом факультете. Сейчас Анатолий работает в Вычислительном центре одного из херсонских заводов, а Олег — инженером-механиком на хлопчатобумажном комбинате. Анатолий любит сам возиться с техникой. Олег же — блестящий оператор, но аппаратуру для соревнований ему помогает готовить член клуба — «технический тренер» Александр Васильевич Сайко. А вместе — всегда побеждают.

— В чем наш секрет? — переспрашивают ребята и задумываются. — Просто мы — энтузиасты. В этом, пожалуй, главное. Ведь именно это — неотъемлемое качество любого радиолюбителя. Без него в нашем деле не задерживаются...

— Может, потому побеждаем, что меньше всего думаем о победе? Это абсолютно искренне! — уравновешенный Олег Дудниченко даже немного рассердился на мое недоверчивое: «Ну, да!».

— А что? — оживляется он. — На соревнованиях обычно как поступают? Каждый старается побыстрее свою аппаратуру наладить. А мы не торопимся. Не спеша, по-хозяйски добротно, все вместе устанавливаем антенны, настраиваем аппаратуру. Когда у команды все готово, проверено, тогда и начинаем работу. Не суетимся, одним словом. Для нас дружба, взаимовыручка — важней результатов. Друг у друга выиграть не стараемся. И тренер все эти годы у нас

постоянный был — А. Гаранджа.

Наш разговор прервал белый с черными пятнами кот Васька, который бесшумно появился в комнате. Васька дружески потерся по очереди о ноги всех присутствующих и, прыгнув на диван, с достоинством занял место рядом с Сашей у горячего калорифера.

Ребята заулыбались.

— Васька у нас даром хлеб с колбасой не ест. Когда начинали строительство, от мышей не знали куда деваться...

«Праздник. Гости за столом. А Анатолий поднимается, надевает шапку, куртку: «Ну, я пошел, ребята ждут». Я по их рассказам думала, что у них там в клубе рай. А пришла и ужаснулась. Холодина, помещение еще не отделано. А они бегают туда, как сумасшедшие,каждый вечер...» (из разговора с Людмилой Бабич)

Здание для клуба на берегу Днепра присмотрел А. Бала. Руководил неподалеку школьной «коллективкой». Видит, соседний детский садик переехал, а его одноэтажный домик остался пустовать. Добился, чтобы здание отдали клубу Днепропетровского районного Дома пионеров.

Когда решили заняться лунной связью, в подготовку включились все. Антенны сконструировали уникальные, вращающиеся в двух плоскостях — на диапазон 430 МГц системы «волновой канал» 8×21 и на 144 МГц — 4×17. Набрали школьников в кружки. Жизнь закипела.

Позже пришли победы в соревнованиях. Коллектив стал разрастаться. В двенадцати кружках 150 человек занимались КВ и УКВ связью, «охотой на лис», многоборьем радистов, радиотелеграфией и, конечно, радиоконструированием.

Крохотные комнатки бывшего детского садика не могли вместить всех желающих. И тогда взрослые члены клуба приняли решение: будем строить своими силами новое, двухэтажное здание. Саша Бала купил книгу «Как построить сельский дом». Создали проект, составили смету расходов, утвердили, где положено. Дом пионеров выделил деньги. И строительство началось.

Долго рассказывать, каких мытарств натерпелись энтузиасты. Как добывали стройматериалы и оборудование. Как учились класть кирпич и замешивать бетон, крыть крышу и устанавливать отопление. Как мотались по предприятиям и воинским частям в поисках помощи. Как уговаривали, просили, доказывали... Почти два года продолжалась стройка. Ребята настойчиво шли к намеченной цели: построить свой дом — теплый, просторный, с конструкторским бюро, мастерскими, лабораториями, с классами для занятий кружковцев и хорошо оборудованной радиостанцией.

Теперь почти все трудности позади. Стоит на берегу Днепра белый дом, на фасаде которого красным кирпичом выложено название клуба: «Спутник».

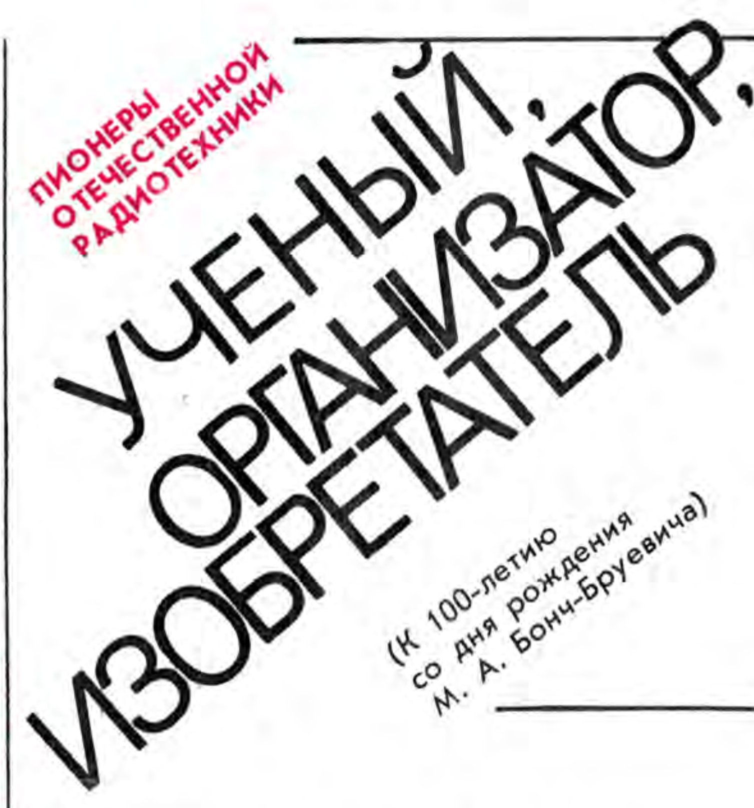
«Мы, жены, иногда обижаемся, что мужья пропадают все свободное время на своем возлюбленном «центре лунной связи», как они его называют. Но понимаем: отнять у них это невозможно. Там их душа. Иначе они пропадут. Фанатики, одним словом» (из разговора с Людмилой Бабич).

Так почему же на республиканских и всесоюзных соревнованиях неизменно выигрывают ультракоротковолновики Херсонской области, а точнее — радиоклуба «Спутник?». Мне кажется, я поняла «тайну» их успеха. Все дело в том, что у них золотые руки и светлые головы, они не боятся черной работы, твердо верят в свое дело и мужскую дружбу. Нет, не зря стоит над Днепром дом, который они построили для себя и для тех, кто придет туда завтра...

Когда ночь опускает на херсонские степи черное покрывало и бледная луна едва освещает бездонный небосвод, в ее сторону разворачиваются антенны на крыше белого дома над днепровской кручей. И уносятся во Вселенную невидимые радиоволны, чтобы, отразившись от поверхности ночного светила, связать еще одной ниточкой доверия людей разных точек планеты...

Е. ТУРУБАРА

Херсон—Москва



В Горьком на высокой набережной Волги стоит светлое каменное здание. На его фасаде — мемориальная доска. Здесь более полувека назад находилась Нижегородская радиолаборатория имени В. И. Ленина. Десятилетняя работа дружного коллектива НРЛ была отмечена высокими правительственными наградами — двумя орденами Трудового Красного Знамени. Все эти годы неизменным руководителем НРЛ был Михаил Александрович Бонч-Бруевич.

Многогранное творчество этого человека в области радиоэлектроники — изумительный по чистоте и яркости пример для многих деятелей науки и техники.

Интересна эволюция научных поисков и идей Михаила Александровича, который смог предугадать основные вехи и предстоящие пути развития радиоэлектроники. Начав свою научную деятельность с исследования электрической искры, занимаясь в дальнейшем разработкой и совершенствованием электронных ламп, Бонч-Бруевич долгие годы посвятил развитию телефонии, техники КВ и УКВ. Он заложил основы современной импульсной техники и техники сверхвысоких частот. Даже специалисту трудно назвать область современной радиоэлектроники, где в той или иной мере и ныне не используются разработки Михаила Александровича. В равной степени это можно отнести и к радиовещанию, и к радиолокации, и к телевидению.

Спустя почти полвека после его кончины, когда в Лету кануло все случайное и наносное, с особым блеском вырисовывается образ ученого-мыслителя, обаятельного человека, инженера-педагога, отдавшего все силы и талант служению своей Родине.

Михаил Александрович Бонч-Бруевич родился в г. Орле 22 февраля 1888 г. Он принадлежал к хорошо известной на юге России фамилии Бонч-Бруевич, представители которой проявили себя как видные общественные деятели и люди высокой культуры.

М. А. Бонч-Бруевич окончил в Киеве коммерческое училище и в 1909 г. поступил



в Николаевское военное инженерное училище в Петербурге. Затем служба во 2-й Сибирской искровой роте под командованием И. А. Леонтьева, который старался обеспечить офицерскому составу возможность повышения радиотехнической квалификации. Бонч-Бруевич самостоятельно углубленно изучает физику и математику, сдает первую серьезную экспериментальную работу, посвященную влиянию света на искровой разряд. За нее Михаил Александрович был удостоен русским физико-химическим обществом премии имени Ф. Ф. Петрушевского.

И снова Петербург, высшее инженерное учебное заведение — Петербургская офицерская электротехническая школа, которую Бонч-Бруевич оканчивает в 1914 г. с дипломом инженера-электрика.

Начинается активная практическая деятельность молодого инженера. Вначале он получает назначение на мощную по тем временам Ташкентскую искровую радиостанцию. Начавшаяся первая мировая война меняет все планы: России срочно требуется усилить радиосвязь с союзниками. Поэтому в Царском Селе и Москве спешно сооружаются мощные передающие радиостанции и вынесенные на значительное расстояние от них приемные военные станции. Бонч-Бруевича назначают помощником начальника приемной станции в Твери. При ней Михаил Александрович создает небольшую лабораторию и вакуумную мастерскую.

После Октябрьской революции народный комиссар почт и телеграфов В. Н. Подбельский и член коллегии НКПиТ А. М. Николаев, посетив Тверскую радиостанцию, подробно ознакомились с работами Бонч-Бруевича. Они осмотрели лабораторию, в которой Михаил Александрович организовал изготовление усилительных ламп своей конструкции, и обо всем увиденном доложили В. И. Ленину.

«Запасы французских ламп,— позже напишет в своих воспоминаниях А. М. Николаев,— приходили к концу... А тут, в глуши, в бараке, при наличии самого примитивного оборудования, создана эта самая катодная лампа, которой принадлежит будущее».

Когда по ленинскому декрету была создана Нижегородская радиолаборатория, научное руководство ею было возложено на М. А. Бонч-Бруевича, который 10 лет бессменно занимал эту должность. О его деятельности в тот период достаточно широко известно*.

Последние годы жизни Михаил Александрович посвятил технике ультракоротких волн. И в этом новейшем разделе радиотехники он остался верен себе — занимался наиболее актуальными проблемами средств связи. И в самом деле, после освоения диапазона коротких волн новые пути развития, тогда главным образом в области телевидения, открывались именно в диапазоне ультракоротких волн, так как только он позволял передавать широкую полосу частот, необходимую для высококачественного воспроизведения телевизионных изображений.

Одновременно с решением ряда важных проблем коротковолновой, сверхвысокочастотной техники (в частности, Бонч-Бруевич является пионером импульсного зондирования ионосферы), Михаил Александрович с успехом разрабатывает новые специальные электронные лампы, минискатели, устройство для остановки кровотечения и другие приборы и установки, необходимые для нужд народного хозяйства и обороны страны.

Переезд в Ленинград после объединения НРЛ с Центральной радиолабораторией (1928 г.) и возможность непосредственного общения с широким кругом людей науки, искусства и культуры внесли новую бодрящую струю в жизнь Михаила Александровича. Благотворное влияние на него оказало знакомство, которое перешло позже в тесную дружбу, с писателем А. Н. Толстым. Алексей Николаевич прекрасно понимал и всецело разделял широкие гуманные устремления Михаила Александровича. Эти стремления как раз и составляли прочную основу всего научно-технического творчества ученого.

Те, кто лично знал Михаила Александровича, считают, что блестяще работать, великолепно ориентироваться и находить внутреннее удовлетворение в столь широком кругу интересов помогла Михаилу Александровичу богатая природная одаренность, организованность и исключительная, выработанная годами трудоспособность. Как и прежде, в Нижнем Новгороде, этот неистощимый «на выдумки» ученый-исследователь целиком отдается работе и очень мало отдыхает. Почти не остается времени для музыки, которую он прекрасно знал и любил, но все же ухитрялся «урывать минуту» для искусства. Но и в эти минуты оставался ученым и изобретателем.

Михаил Александрович собственноручно изготовил приспособление к своему роялю для перфорирования ленты пианолы, составил и репертуар казавшихся ему наиболее удачными по исполнению виртуозных «образцов» музыки. Правда, этот малосовершенный способ воспроизведения музыки его не удовлетворял, но ведь о магнитофонах в 30-е годы даже и не мечтали.

31 января 1931 г. М. А. Бонч-Бруевич по представлению академика А. Ф. Иоффе избирается членом-корреспондентом Академии наук СССР. Так были отмечены его выдающиеся заслуги в развитии отечественной электро- и радиотехники.

За годы работы при Советской власти, а их выпало на его долю неполных 22, Бонч-Бруевич создал свою научную школу, объединившую многих творческих работников из различных областей науки и техники. Он прочитал множество интереснейших и оригинальных лекций в Горьком, Москве и Ленинграде. Читал их блестяще. С первых минут общения с ним люди неизменно открывали для себя в этом стройном, симпатичном человеке главные его достоинства: эрудицию, скромность, благородство.

В 1921 г. Михаил Александрович был избран профессором Нижегородского университета, а еще через год — профессором Московского высшего технического училища. С 1932 г. он — профессор Ленинградского института связи. В 1934 г. Михаилу Александровичу присуждается ученая степень доктора технических наук.

Трудная, емкая по времени организаторская работа, беспощадная требовательность к себе, чрезмерные перегрузки подорвали здоровье Михаила Александровича Бонч-Бруевича. Он умер 7 марта 1940 г. в расцвете творческих сил. Остается сожалеть, что одна из интереснейших эпох советской науки, связанная с именем М. А. Бонч-Бруевича, пока недостаточно полно освещена в литературе.

А. ЛОНГИНОВ

г. Москва

* О НРЛ было рассказано в статье Х. Иоффе «Союз ученых, инженеров и рабочих».— Радио, 1988, № 4.

Мир и Счастье... Какими неимоверными усилиями были добыты они в тяжелейшей в истории человечества войне! И как справедливо, что устами народа, устами партии, воздавая должное всем, кто сражался в этой великой битве против фашизма и милитаризма, кто почти полторы тысячи дней и ночей, трудными фронтовыми дорогами шел к нашей Победе, провозглашен близкий сердцу каждого человека девиз — «Никто не забыт, ничто не забыто!»

Этот девиз в свое время подсказал советским радиолюбителям идею проведения Всесоюзной радиоэкспедиции «Победа». Одной из ее целей было приобщение молодежи к боевой славе социалистической Родины, Советских Вооруженных Сил, воспитание юношей и девушек на ратных подвигах воинов-фронтовиков.

На страницах журнала «Радио» уже не раз рассказывалось о ходе радиоэкспедиции, ее патриотических акциях, имевших огромный политический резонанс не только в нашей стране, но и за её рубежами. Сегодня мы хотим познакомить читателей с одним из активнейших участников этой радиоэкспедиции, руководителем группы



9 МАЯ — ПРАЗДНИК ПОБЕДЫ

Они и сегодня

«Поиск», которая поставила перед собой задачу — разыскать радиолюбителей, участвовавших в Великой Отечественной войне, собрать о них возможно больше сведений, узнать, как сражались воины-радисты, как сложилась фронтовая судьба и послевоенная жизнь этих людей, привлечь их к участию в радиолюбительском движении.

Речь пойдет о председателе Ворошиловградской областной федерации радиоспорта, члене штаба Всесоюзной радиоэкспедиции «Победа» Анатолии Васильевиче Кучеренко (UT5HP), его личном вкладе в большую и очень нужную работу, которую вот уже пять лет успешно ведет возглавляемая им группа. Примечательная деталь: живет он в городе Счастье, на площади Мира. Разве это не символично! Именно во имя дела мира и трудятся Кучеренко и его друзья по «Поиску»...

Я сижу в «домашнем кабинете» Анатолия Васильевича и внимательно слушаю его рассказ.

— Все началось еще в 1982 г.,— говорит он.— Тогда по инициативе радиолюбителей Волгограда, областной ФРС, включившихся в подготовку к 40-летию Сталинградской битвы, начался поиск радиолюбителей — участников великой битвы на Волге. Подключилась к этому и наша федерация. А потом — решили расширить рамки



На снимках: в эфире — «Вахта памяти». У микрофона мемориальной радиостанции UA4AWC активный участник радиоэкспедиции «Победа» Г. А. Песков (UA0SBB). Справа — руководитель группы «Поиск» А. В. Кучеренко (UT5HP); в любительском эфире и сегодня активен бывший радист партизанского отряда «Мститель», действовавшего на Украине, В. Я. Журавлев (U3IC).

Фото П. Карпунина (U8BQ).



В строю...

поиска, распространить его на всю страну. Так родилось предложение создать группу «Поиск».

Анатолий Васильевич показывает толстый в твердом переплете «Журнал регистрации радиолюбителей — участников Великой Отечественной войны». На обложке изображен орден Победы и начертаны слова Маршала Советского Союза К. К. Рокоссовского: «Нельзя научиться любить живых, если не умеешь хранить память о павших».

Правильные, хорошие слова. Память о всех, кто не вернулся с войны, должна и будет жить вечно! К словам замечательного советского полководца хочется добавить: хранить память и о тех, кто не щадил своих сил, своей крови во имя победы над врагом, кто ратным трудом день за днем приближал столь желанный, выстраданный Праздник на нашей улице.

То, что делают сегодня Кучеренко и его товарищи, это и есть дань памяти солдатам Великой Отечественной. Павшим и живым. Независимо от звания, должности, знаков различия на погонах, возраста...

В Журнал занесены уже 897 позывных, принадлежащих радиолюбителям — участникам Великой Отечественной войны. Почти девятьсот имен нашла и назвала поисковая группа! За этой цифрой — многотрудная, кропотливая работа энтузиастов, обширная переписка, сотни запросов, зачастую повторенных дважды и трижды. Не все спешат ответить. Как ни странно, к ним относится даже Московская городская ФРС. Известны имена тринадцати москвичей-фронтовиков, имеющих позывные, а данных о них группа «Поиск» никак не может заполучить. Долго не отвечают на запросы Омская, Ростовская, Томская федерации. Но энтузиасты не отступают, настойчиво добиваются своего.

Квартира Кучеренко давно превратилась в своеобразный филиал штаба Всесоюзной радиоэкспедиции. Сюда приходит корреспонденция со всех концов Советского Союза. Ящики столов и настенные полки заполнены многочисленными письмами, биографиями воинов-радистов, рассказами о боевом пути, фотографиями, в том числе и военных лет, вырезками из газет и журналов. Все это — живые документы истории, свидетельства причастности советских радиолюбителей к великому правому делу, за которое сражались советские люди в грозные годы войны.

Вот лишь несколько примеров, почерпнутых из Журнала А. В. Кучеренко и писем, поступивших в его адрес.

Геннадий Николаевич Васильев (U3DC). Его биография весьма примечательна. Еще до войны по путевке комсомола и Осоавиахима стал курсантом школы летчиков. Окончив ее, служил в Воронеже, в Забайкалье. В 1939 г. довелось участвовать в боях против японских войск на Халхин-Голе. Вскоре после начала Великой Отечественной, в июле 1941 г., полк бомбардировщиков, в котором служил Васильев, был переброшен с Востока на Запад. Воевал на Западном, а затем — на Брянском фронтах. Его полк в составе 42-й дивизии участвовал в обороне столицы. Затем были Сталинградская битва, Курская дуга, бои на Украине. Войну закончил начальником связи авиадивизии 9-го Воронежского истребительного авиакорпуса. Имеет 19 наград Советского Союза и зарубежных государств.

В 1954 г. коммунист гвардии полковник Г. Н. Васильев по состоянию здоровья был уволен в запас. Но покой не для него. Немного отдохнув, он с головой окунулся в общественную работу, много внимания уделяет военно-патриотическому воспитанию молодежи, передавая ей свой богатый фронтовой и жизненный опыт. В 1958 г. в любительском эфире зазвучал индивидуальный позывной ветерана радиолюбительства UA4IL.

Александр Алексеевич Притула (UO5OLG). Война застала его в Московском военном округе. Двадцатилетний младший пилот 95-го средне-бомбардировочного авиационного полка участвовал в боях на Северо-Западном направлении, в Прибалтике. В составе 17-й воздушной армии воевал под Сталинградом. Боевой путь Александра Алексеевича пролег через многие города Украины, Молдавии, затем были Румыния, Болгария, Югославия, Венгрия, Австрия. Участвовал и в боях в небе Чехословакии. На его счету 148 боевых вылетов на разведку и бомбардировку. Награжден двумя орденами Красного Знамени, двумя орденами Красной Звезды, тремя орденами Отечественной войны I и II степени и 15 медалями.

А. А. Притула — член КПСС с 1943 г. В партию принимали прямо на аэродроме, в перерыве между боевыми вылетами. Войну закончил в звании капитана. Сейчас — майор в отставке, живет в Кишиневе. Старшее поколение радиолюбителей хорошо помнит, сколько сил и энергии отдал А. А. Притула развитию в республике, в частности в г. Тирасполе, радиоспорта и любительского радиоконструирования, воспитанию допризывной молодежи. Ему было присвоено звание мастер-радиоконструктор ДОСААФ. За активное участие в пропаганде радиотехнических знаний, достижений отечественной радиотехники и электроники Александр Алексеевич награжден значком «Почетный радист».

Яков Ефимович Галкин (UA3YV). Воевать начал в составе 279-й стрелковой дивизии 3-й гвардейской армии. Позже, попав в 51-ю армию, освобождал Донбасс, отличился в боях за г. Лисичанск, будучи начальником радиостанции малой мощности в 1005-м стрелковом полку. Участник форсирования Сиваша, Яков Ефимович освобождал Джанкой, Симферополь, Севастополь. Вместе с воинами 337-го пограничного полка 66-й стрелковой дивизии он со своей радиостанцией прошел дорогами войны по территории Польши, Чехословакии, Румынии, Венгрии, Югославии, обеспечивая командира надежной радиосвязью.

Работая в эфире, Анатолий Васильевич Кучеренко всегда спрашивает своих корреспондентов, нет ли в их городе или районе радиолюбителей — участников Великой Отечественной войны, просит сообщить их позывные, адреса. Именно таким путем Кучеренко «вышел» на московского коротковолновика Бориса Васильевича Денищука. Написал ему письмо и получил подробный ответ на многие вопросы.

Оказалось, что радиолюбительством Борис Васильевич увлекся еще в тридцатые годы, когда учился в Московском радиотехникуме. Работал оператором на коллективных радиостанциях EU2KAV и EU2KCP. Личный позывной — EU2RU получил в 1932 г., а год спустя начал трудиться в качестве профессионального радиста в системах Главрыбы, Аэрофлота, Главсевморпути и Морфлота. Интересно, что после войны Борис Васильевич третьим по счету среди московских коротковолновиков получил новый позывной —

UA3HI, который и сегодня регулярно звучит в любительском эфире.

Вот боевой путь, по которому прошел старейший радиолюбитель-москвич. С июня 1941 г.— на Западном фронте. Командир радиовзвода 862-го отдельного батальона связи 7-й стрелковой дивизии. Участвовал в боях под Ельней, Дорогобужем, Вязьмой. С 1943 г. по 1945 г. Б. В. Денищук — преподаватель авиарадиосвязи в Высшей офицерской школе ночных экипажей Авиации Дальнего Действия. За это время он обучил «морзянке» и работе на самолетных радиостанциях (на земле и в воздухе) около тысячи человек.

Поисковую работу А. В. Кучеренко ведет вместе с Юрием Николаевичем Смирновым (U5AA) из Новой Каховки Херсонской области. Он — хранитель созданной им картотеки ветеранов Великой Отечественной. Кучеренко и Смирнов постоянно обмениваются информацией по эфиру и письменно.

Всегда готов выполнить задание «Поиска» и Анатолий Михайлович Кузнецов (UW6DM). Как-то руководитель группы обратился к нему с просьбой разузнать и сообщить данные о фронтовом связисте Петре Петровиче Петренко. Было известно, что живет он в Анапе, имеет наблюдательский позывной UA6-101-802, а где, как и кем воевал — неизвестно. «Нужно заполнить этот пробел,— писал Кучеренко Кузнецову.— Пусть это будет вашим «партийным поручением».

Вскоре пришел ответ.

«Добрый день, дорогой Анатолий Васильевич! — писал А. М. Кузнецов.— Получил ваше письмо и докладываю о выполнении «партийного поручения».

Я хорошо знаю Петренко П. П. Сегодня специально посетил его на дому, поздравил с 45-летием Сталинградской битвы, в которой он принимал непосредственное участие. В армию его призвали в августе 1941 г. Боевое крещение получил около Матвеева-Кургана, что в Ростовской области. Был ранен и попал в госпиталь. После излечения — краткосрочные курсы подготовки связистов — и снова фронт. Служил телефонистом в 65-й армии генерала Батова, а позже — радистом передвижной автомобильной радиостанции. В сражении за Сталинград был вновь тяжело ранен. За мужество и героизм, проявленные в боях за Родину, награжден орденом Отечественной войны I степени, орденом Красной Звезды и 11 медалями.

Ветеран, как говорится, всегда в строю. Петр Петрович — инструктор досаафовского стрелкового тира, член городского юношеского радиоклуба «Старт», умелый воспитатель молодежи».

Так в Журнале, который ведет Кучеренко, появились сведения еще об одном радиолюбителе — участнике Великой Отечественной войны*.

Среди тех, кого отыскала группа «Поиск», кто «попал» в поле ее зрения и внимания — много людей с интересными, непростыми судьбами. Вот, к примеру, Илья Гаврилович Федорченко (UB4JB) из поселка Раздольное Крымской области. Его военные дороги, как он сам пишет в письме Анатолию Васильевичу, «прошли не фронтовыми трассами». По состоянию здоровья девятнадцатилетнего паренька в армию не взяли. Но он нашел свое место в борьбе с фашистскими захватчиками. Боевой путь Ильи начался с Таганрогского подполья в октябре 1941 г.

Случилось, однако, так, что в июне 1942 г. во время выполнения задания в районе старого Донецкого вокзала Илья попал в облаву и спустя несколько суток оказался в концлагере в Руре. Через два месяца ему удалось бежать, но на «свободе» побыл недолго. Хозяева, к которым он нанялся на работу в поисках крова и пищи, продали парня фашистской полиции... за 50 марок.

«И снова концлагерь,— пишет Федорченко.— На этот раз «Штольберг», на шахтах возле Аахена. В январе 1943 г. во время бомбежки вместе с одним французом снова совершил побег. Сначала попали в Голландию, затем в Бельгию и Северную Францию, в район г. Льеж. Вступив в ряды Сопротивления, принимал участие в боевых действиях в интернациональном партизанском отряде «Маки»... С июня по декабрь 1945 г. работал в наших войсках в Германии, в районе Магдебурга. В декабре же вернулся на Родину...»

Сейчас ветеран коммунист И. Г. Федорченко пенсионер, но продолжает трудиться. Он — начальник одного из строительных управлений. Илья Гаврилович в эфире работает с 1956 г., но в последнее время редко появляется на любительских диапазонах. Здоровье сдает. «Результат войны и двух рубцов на сердце...»

Списки радиолюбителей — участников войны пополняются все новыми и новыми именами. Среди них — кавалер ордена Отечественной войны I и II степеней, ордена Красной Звезды и двенадцати медалей командир пулеметного взвода младший лейтенант Виктор Николаевич Куприянов (U3DB) из Орехово-Зуева; участник Парада Победы в Москве в составе сводного полка 2-го Белорусского фронта, кавалер орденов Александра Невского, Красной Звезды, Отечественной войны I степени, медали «За боевые заслуги» и двенадцати юбилейных медалей, Герой Советского Союза подполковник Хамазан Гизатуллин (UA6-102-334) из Майкопа; морской радист Василий Федорович Суздалов (UC2OW) и воздушный стрелок-радист Виктор Павлович Котов (UC2OAE) — оба из Гомеля, и многие, многие другие. Все они — солдаты Великой Отечественной. Они всегда в строю, всегда с нами.

Поиск продолжается... Продолжается и работа с ветеранами. Первое и третье воскресенье каждого месяца на 20 м, второе и четвертое воскресенье — на 40 м, с 12.00 МСК штаб Всесоюзной радиоэкспедиции «Победа» регулярно проводит в эфире «круглый стол» радиолюбителей — участников Великой Отечественной войны. На каждом диапазоне — свой ведущий: на частоте 14,130 МГц — Эдуард Генрихович Фукс (UL7PQ) из Сарани Карагандинской области, на частоте 7,050 МГц — Владимир Валентинович Поволяев (UA3WW) из Курска.

Звучит общий вызов:

— Всем радиолюбителям Советского Союза! Здесь работает «круглый стол» ветеранов Великой Отечественной войны...

Интересно, увлекательно проходят эти встречи в эфире. Ведущие предоставляют слово каждому записавшемуся. Участники «круглого стола» обмениваются идеями, опытом работы, выясняют волнующие их вопросы, заслушивают информацию штаба радиоэкспедиции. А именинники — принимают поздравления с днем рождения...

К великому сожалению, неумолима времени текучесть. Ряды ветеранов с каждым годом редеют. То один, то другой фронтовик не сможет больше принимать участия в заседаниях «круглого стола». С болью в сердце Анатолий Васильевич вынужден в своем Журнале обводить некоторые позывные черным фломастером. Их уже, увы, 183. Это — навсегда умолкшие ключи. Но имена ветеранов, ушедших из жизни, не забыты, ибо не могут быть забыты люди, честно выполнившие свой долг перед Родиной...

Пришло время завершать нашу беседу. Желаю Анатолию Васильевичу и его друзьям новых успехов в их бескорыстном и благородном деле и слышу в ответ:

— Да, работы еще много, и мы будем вести ее, не жалея ни сил, ни времени. Недавно нам стало известно еще о 15 ветеранах, имеющих любительские позывные, а сведений о них нет. Но мы раздобудем. Их имена займут свое место в летописи о подвигах радиолюбителей-фронтовиков...

А. МСТИСЛАВСКИЙ

г. Счастье — Москва

---

* Когда этот номер был уже в производстве, в редакцию пришло печальное известие о смерти П. П. Петренко. От имени Всесоюзного штаба радиоэкспедиции и ветеранов войны через UW6DM были переданы искренние соболезнования его родным и близким.

В Моравии, примерно в 130 км от столицы Чехословакии, на невысоких холмах раскинулся районный центр Ждяр над Сазавой. И хотя история города уходит в далекое прошлое, к XIII веку, свою широкую известность не только в ЧССР, но и за рубежом он получил совсем недавно, с 50-х годов, благодаря продукции нового очень крупного промышленного предприятия — Ждярского машиностроительного и литейного завода. Прокатные станы, кузнечно-прессовое оборудование, отливки и поковки с заводской маркой «ЖДЯС» сегодня вывозятся во многие страны мира. Завод как бы влил свежие силы в крохотный городок, который стал быстро расти и в ширь и в высь. Сегодня новые кварталы, высокие здания, сверкающие витрины магазинов во многом определяют облик районного центра, насчитывающего 26 000 жителей.



У НАШИХ ДРУЗЕЙ

Радиолюбительский смотр в Ждяре

Вот здесь, в Ждяре, на железнодорожной станции и встречала нас в конце ноября прошлого года группа активистов городской организации СВАЗАРМ — оборонного общества ЧССР. Мы — это советская делегация, командированная на общереспубликанскую выставку творчества радиолюбителей-конструкторов СВАЗАРМ. В ее состав входили известные радиолюбители А. Папков из Калуги, ростовчанин С. Вартазарьян, ереванец С. Шахазизян, заместитель начальника ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля С. Савецкий и автор этих строк.

Такие творческие смотры устраиваются каждый год, причем в разных городах страны. Делается это с целью популяризации радиоэлектроники и радиолюбительства среди широких слоев населения, особенно среди молодежи, школьников. Хорошо же налаженная пропаганда выставок в печати, по радио и телевидению привлекает на них много посетителей. Во всяком случае в течение всех пяти дней нашего пребывания на выставке не иссякал поток желающих познакомиться с ее экспозицией. На выставку приезжали со всех концов страны, автобусами и поездами, организованно группами и самостоятельно.

Смотр творчества радиолюбителей в Ждяре проходил в прекрасном новом Доме культуры, открытие которого было приурочено к 70-летию Великого Октября. Не могу не отметить, что приметы нашего недавнего большого праздника (мы приехали спустя две недели после Октябрьских торжеств) встречались буквально на каждом шагу: плакаты, транспоранты, красочные щиты с цифрами «70», с символикой Октября были главными элементами оформления города.

Первое на что мы обратили внимание: экспонаты на выставке были размещены по разделам, представляющим края — административные единицы страны. Кроме того, в самостоятельных разделах демонстрировались работы радиолюбителей столицы ЧССР Праги и столицы Словакии Братиславы. Но по нашему мнению, такое экспонирование конструкций (нетематическое, как принято у нас) затрудняет сравнивать и оценивать аналогичные по назначению устройства. Во всяком случае, это мы испытали на себе.

Торжественно прошло открытие выставки. Оно началось в старинной городской ратуше, а затем переместилось в Дом культуры.

Выставка на нас произвела благоприятное впечатление. Строго, с большим вкусом оформлены стенды, удобен доступ к экспонатам, стендисты-радиолюбители дают подробные пояснения, демонстрируют по просьбе посетителей конструкции в действии, разрешают желающим поработать на ЭВМ. Диапазон интересов чехословацких радиолюбителей во многом совпадает с тем, чем увлекаются наши советские умельцы. В Ждяре были представлены разнообразные экспонаты для использования в народном хозяйстве, медицине, учебных процессах. Заметное внимание проявляется к спортивной технике, главным образом, к КВ и УКВ трансиверам. Нас приятно поразила популярность советского трансивера UW3DI — на выставке и теперь было несколько его модификаций.

Радиолюбители Чехословакии большие поклонники низкочастотной техники. В стране уже многие годы действует разветвленная сеть Hi-Fi радиоклубов. Это увлечение нашло свое отражение и в экспозиции: стереофонические усилители, микшерные устройства, акустические системы и другая низкочастотная техника составляли заметную долю экспонатов.

Очень много во всех разделах разнообразного назначения измерительных приборов, в том числе цифровых, начиная от достаточно простых мультиметров и до сложных многоцелевых измерительных комплексов.

Понравилось нам оформление аппаратуры — дизайну конструкций уделяется должное внимание.

Наверняка особый интерес для наших читателей представляют экспонаты по вычислительной технике — одному из главных направлений творчества в Советском Союзе. Но сразу замечу: на выставке в Ждяре было показано всего три самодельных персональных

компьютера (ПК). Они не привлекли нашего внимания какими-либо особыми возможностями, схемными и конструктивными решениями. Скажем так: обычные хорошо выполненные любительские аппараты. Небольшое число самодельных ПК объясняется, надо полагать, тем, что в ЧССР не проблема купить (я имею в виду и их стоимость) вполне приличный промышленный компьютер, в том числе и западных фирм. На выставке демонстрировались также три принтера, несколько пультов управления играми и интерфейсы для стыковки периферийных устройств с ПК.

Другое дело программное обеспечение. Разработкой программ занимаются сейчас в Чехословакии очень многие любители. Председатель жюри выставки 1987 г., один из старейших радиолюбителей из г. Граница Олдржих Горак (с ним я познакомился еще в 1976 г. на выставке в г. Жилина) рассказал мне:

— Составление программ — одно из главных увлечений. Из 418 экспонатов — 62 представляют собой программы самого различного назначения, записанные на кассетах. Больше всего программ учебных, игровых. Любую из них вы, как и каждый посетитель выставки, можете «попробовать» на ЭВМ. 51 программу разработали взрослые участники выставки. 11 — юные, в том числе и самый молодой, десятилетний школьник Даниэль Марек из г. Ржэж. Так что, как видите, этой любви все возрасты покорны.

— По категории программ (как называют в жюри направление творчества),— продолжал Горак,— первое место мы присудили Карелу Шугайде (г. Прага) и Петру Енчеку (г. Хомутов). Карел — автор прекрасных учебных программ по математике, редактированию, графике, а Петр составил весьма интересную программу для обучения машинным языкам.

А всего мы, члены жюри, оценивали творчество любителей по 11 категориям и присудили 123 медали — золотые, серебряные и зеленые. У вас в Союзе за третье место присуждают бронзовые, а у нас зеленые медали,— пояснил Горак.

Здесь уже хочется сказать несколько слов о работе членов жюри. Трудились они буквально с раннего утра до позднего вечера. Благодаря этому за несколько дней до завершения работы выставки у экспонатов-призеров появились таблички с соответствующей надписью. Это помогало посетителям ориентироваться среди огромного количества конструкций. Думаю, этот опыт полезно было бы перенять и нам (кстати, так работает жюри и на многих промышленных выставках).

О. Горак порекомендовал обратить внимание и на цифровой частотомер с диапазоном измерения частоты до 1 ГГц, обеспечивающий высокую точность и устойчивость отсчета. Кстати, наш Александр Папков высоко оценил этот прибор еще до решения жюри.

Наше внимание привлек и прибор для магнитотерапии. Его создателю Петру Туреку из г. Тржинэц присужден первый приз. Прибор предназначен для лечения ряда заболеваний импульсами магнитного поля. К устройству проявлен большой интерес со стороны медиков, и оно сейчас проходит клиническую проверку.

Можно было бы рассказать и о ряде других интересных разработках, но остановлюсь еще только на нескольких.

Среди КВ и УКВ аппаратуры первым призом отмечен Юзеф Анка (Братислава), разработавший трансивер на диапазон 1,8—27 МГц. Сергею Вартазарьяну, нашему главному «спецу» по этой технике, весьма понравился всеволновый (160—10 м) трансивер Зденека Новака. Выходной каскад на лампе ГУ-29 обеспечивает мощность 100 Вт. Приемная часть — на микросхемах и транзисторах, в смесителе используются диоды с барьером Шоттке Плавный генератор на транзисторах размещен в массивном дюралюминиевом корпусе — в так называемом холодном термостате, что обеспечивает высокую стабильность.

Наконец еще об одном устройстве — УКВ радиостанции «Снежка». Она была разработана группой радиолюбителей, а теперь ее начинает выпускать завод «Электроника», принадлежащий СВАЗАРМу. Неплохо было бы и нашей досаафовской промышленности, в том числе Харьковскому конструкторскому бюро почаще заглядывать в «закрома» радиолюбителей, а не создавать во что бы то ни стало только «свои» конструкции.

Организаторы смотра любезно предоставили советской делегации отдельный стенд. Здесь мы разместили бортовой комплекс любительского спутника связи, который привлекал неизменное внимание посетителей, трансивер «Дон» С. Вартазарьяна и видеомагнитофон С. Шахазизяна, а также две промышленные разработки — приемник для «охоты на лис» и автоматический датчик кода Морзе.

Не могу не рассказать еще о двух уголках выставки, где всегда было многолюдно. В одном из них устроители оборудовали несколько рабочих мест с ПК — и буквально не было отбоя от желающих, главным образом школьников, пообщаться с ЭВМ. А рядом были развернуты рабочие места детского радиолюбительского кружка, члены которого с завидным умением тут же собирали несложные электронные конструкции. Разве нам не под силу так наглядно, конкретно пропагандировать радиоэлектронику и радиолюбительство на наших выставках?





С. Вартазарьян (в центре) на коллективной радиостанции выставки OK2KFK.

Бойко торговали на выставке радиодеталями, технической литературой, грампластинками — и этот опыт было бы полезно перенять нам.

А теперь покинем гостеприимные стены Дома культуры и поделимся





Отбоя не было от желающих поработать. на ПК.

некоторыми впечатлениями о делах радиолюбительских в ЧССР, о которых мы услышали от работников и активистов СВАЗАРМа, а кое-что смогли увидеть и сами.

Вот уже ряд лет ведутся у нас разговоры о застойных явлениях в радиолюбительском техническом творчестве. Рождаются некоторые предложения, идеи, а оказалось, что ряд из них реализован в Чехословакии, и находясь там, мы не почувствовали «болевых проблем» (конечно, у них есть и свои трудности, и свои вопросы, которые решаются дружно совместными усилиями активистов и штатных работников СВАЗАРМ).

Но давайте послушаем начальника Центрального Hi-Fi клуба Иозефа Трукса:

— Всем радиолюбительством в нашей стране руководит (а можно сказать и несколько иначе: опекает) отдел электроники ЦК СВАЗАРМ,— начал свой рассказ Иозеф.— Я не оговорился, сказав «опекает». Дело в том, что у нас очень сильно развиты общественные начала, самодеятельность. Разнообразны и организационные формы — разве можно учесть всю местную специфику из центра: и число радиолюбителей, и их творческие (да и материальные) возможности и т. д., и т. п. Поэтому мы и стремимся направлять работу радиолюбителей, подсказывать им, если нужно, помогать, а не приказывать.

Итак, отдел электроники занимается вопросами конструирования, радиоспорта, любительской связи на КВ и УКВ.

Конкретный организатор работы радиолюбителей-конструкторов — Центральный Hi-Fi клуб и Центральный совет активистов. Скажу сразу, что по такому же принципу построена работа с радиоспортсменами («лисоловами», многоборцами, скоростниками), коротковолновиками и ультракоротковолновиками. У них есть свои Центральный радиоклуб и Центральный совет активистов. Федерации радиоспорта, как в Советском Союзе, в Чехословакии нет.

Но вернемся опять к делам радиоконструкторов. Пирамида с вершины к основанию выстраивается следующим образом. Я уже назвал Центральный совет активистов, далее следует Чешский и Словацкий советы, областные и районные. Практическая же работа ведется в радиоклубах технического творчества: сейчас их в стране насчитывается более 1100. Это и «чисто» Hi-Fi клубы (в них ведется конструкторская деятельность в области низкочастотной техники; коллекционирование грампластинок; прослушивание записей в специально оборудованных помещениях с высокими акустическими свойствами). Подобных клубов свыше 500. В компьютерных клубах — сейчас их примерно 300, но число их постоянно растет — занимаются конструированием, разработкой программ, обучением работе на ЭВМ. Имеются также клубы видеотехники (примерно 250), в них конструкторская деятельность сочетается с созданием видеопрограмм (с записью на видеокассеты). Причем эта последняя работа ведется и в интересах СВАЗАРМ: снимаются учебные сюжеты, делаются видеофильмы на соревнованиях и т. д.

Есть у нас и просто клубы электроники, в которых любители занимаются разными направлениями радиоэлектроники.

Я уже упомянул Центральный радиоклуб, а всего по стране клубов, где сосредоточена работа с радиоспортсменами, коротковолновиками и ультракоротковолновиками, насчитывается 1200.

Клубам предоставлена широкая самостоятельность и самодеятельность. Они вправе, по решению своих членов, устанавливать размеры членских взносов. Некоторые из клубов ведут и хоздоговорные работы для пополнения казны клуба. Имеется также практика передачи членам клуба в аренду, скажем, измерительных приборов, усилителей, ПК, правда, за очень небольшую плату.

Высокая общественная активность... В Ждяре нас она постоянно приятно поражала и радовала. Вот лишь несколько примеров.

Председатель городского комитета СВАЗАРМ Иво Фуртнер работает инженером на одном из предприятий. Председательство — чисто общественная деятельность. «Общественная работа не оставляет совершенно свободного времени,— говорит Иво,— жена даже обижается, говорит семью забросил. Но ведь наша работа очень важна, столько интересных дел делаем, а еще больше планов и все надо осуществлять. Вот отреставрировали своими силами старинное здание. Сейчас там уже начали работать технические кружки, скоро закончим ремонт большой комнаты и для радиолюбителей».

Мы побывали в этом здании. Просто не верилось, что все в нем сделано активистами: так профессионально, с такой любовью, с таким вкусом отремонтированы недавно еще запущенные помещения трехэтажного дома в самом центре исторической части города.

Первичную организацию оборонного Общества промышленного гиганта «ЖДЯС» возглавляет на общественных началах инженер-экономист Иозеф Лоек. Члены СВАЗАРМа завода вблизи города своими руками воздвигли прекрасный спортивный клуб «Амфора»...

Опыт СВАЗАРМа по руководству радиолюбительством и его организация заслуживают внимательного изучения. Немало полезного из этого опыта может быть использовано и в нашем движении энтузиастов радиоэлектроники.

А. ГОРОХОВСКИЙ

Ждяр над Сазавой — Москва



ДИПЛОМЫ

● Испанский радиолюбительский союз внес изменения в положение о дипломе «ESPANA». В настоящее время его выдают за проведение двусторонних связей с 80 различными станциями из 30 разных провинций Испании на трех любительских КВ диапазонах. При этом по 10 QSO необходимо установить с каждым из семи радиолюбительских районов EA1—EA5, EA7, EA8 и по 5 QSO с EA6 и EA9 (о системе позывных любительских станций в Испании рассказано в разделе «CQ-U» в «Радио» № 3 за 1988 г.).

При работе на УКВ диапазонах соискателю нужно связаться с 30 различными станциями из четырех радиолюбительских районов и 12 провинций Испании. Из одной провинции должно быть не более пяти станций.

Диплом выдают один раз независимо от вида излучения. Засчитываются QSO, проведенные телеграфом и телефоном начиная с 1 января 1952 г.

Заявку на диплом составляют на основании QSL. Позывные в ней располагают по порядку радиолюбительских районов и приводят все основные данные о QSO. В примечании указывают префиксы радиолюбительских районов (только за первую QSO) и названия провинций. К заявке необходимо приложить полученные QSL.

● В заявке на венгерский диплом «WHD» наблюдателям необходимо указывать позывные обоих корреспондентов, которые проводили QSO.

● В положение о дипломе «Ленинград» внесено дополнение: его выдают теперь и за проведение в течение календарного года 10 двусторонних QSO телеграфом или телефоном через ИСЗ с радиолюбителями г. Ленинграда (не менее одной с UZ1AWA или UZ1AYA). Повторные связи засчитываются, если они установлены через разные космические ретрансляторы. Заявку на диплом составляют на основании полученных QSL по аналогии с тем, как это делается для диплома «Космос», и высылают по адресу: 199034, г. Ленинград, наб. Лейтенанта Шмидта, 37, комитет спутниковой связи ФРС Ленинграда и области.

ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

● По сравнению с 1986 г. QSL-обмен между советскими и зарубежными радиолюбителями в 1987 г. увеличился на 2,2 %.

● В 1987 г. советские радиолюбители отправили зарубежным коллегам 3 557 540 карточек-квитанций, из них около 40 % адресовано коротковолновикам социалистических стран.

● Из-за рубежа в Советский Союз поступило 2 372 430 QSL.

● В прошлом году дипломная служба ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля обработала 18 144 заявки на радиолюбительские дипломы.

● Советским и зарубежным радиолюбителям выдано 6072 диплома ФРС СССР и ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля.

● 10 054 диплома, учрежденных зарубежными радиолюбительскими организациями, получили в прошедшем году советские коротковолновики и ультракоротковолновики. Более 42 % от этого числа — дипломы из социалистических стран.

● В 1987 г. свыше 9000 советских любительских станций участвовали в более чем 50 международных соревнованиях по радиосвязи на КВ и УКВ.

● По результатам международных соревнований по радиосвязи, полученным в 1987 г., советские радиоспортсмены заняли 86 первых, 46 вторых и 53 третьих мест.

ДЕСЯТКИ СИЛЬНЕЙШИХ

Федерация радиоспорта СССР по итогам спортивного сезона 1987 г. утвердила первые десятки лучших операторов индивидуальных и коллективных станций, работающих через радиолюбительские спутники.

Индивидуальные станции. 1. В. Глушинский (UW6MA), 2. Г. Румянцев (UA1DZ), 3. А. Власов (UV9FB), 4. П. Корнилов (RW3QQ), 5. А. Климанский (UA1ZCL), 6. А. Ковальчук (RB5AL), 7. А. Борзенко (UB5MGW), 8. В. Богатов (UL7CBP), 9. А. Неродов (UA0OB), 10. В. Петров (RL7GD).

Коллективные станции. 1. UZ3QYW, 2. UL8CWN, 3. UZ9FYR, 4. UZ1AWT, 5. UB4IZA, 6. UZ0CWB, 7. UZ9SWR, 8. UZ0FWI, 9. RB4IYF, 10. UC1WWF.

О ДИПЛОМЕ «Р-150-С»

Диплом «Р-150-С», как известно, выдается за двусторонние связи (наблюдения) с радиолюбительскими станциями 150 стран и территорий мира. За более чем 30 лет, пока он существует, выдано всего 1970 дипломов, из них за работу телеграфом — 1234 диплома, телефоном — 325, за наблюдения CW — 287, PHONE — 124.

Гораздо меньше выдано специальных наклеек к диплому. Наклейку «300» — за QSO (SWL) с радиостанциями из 300 стран получили следующие радиолюбители. **1973 г.**— UA1CK; **1980 г.**— UK4FAD, UB5-068-3, UW4NH; **1981 г.**— Y2-8252/H, UK2PCR, UA9CBO, UD6DER, UO5PK; **1982 г.**— UB5GBD, UW0MF, UK2BAS, UB5-059-105, UA3FT; **1983 г.**— UA2-125-57, UK5WBG, VE3EUP, UB5-073-389, UL7-023-107, DE0DXM; **1984 г.**— UK6LEZ, UA3-142-1256, UW3DR, UP2BAR, Y2-6992/F-56, UK4WAB, UT5MD; **1985 г.**— Y37XJ, OK3CGP, Y2-17509/C-31, UB5-059-258, UQ2MU, Y41ZM, UB5UAL, UK2GAB; **1986 г.**— RB5WA (ex UB5WCW), UA4HBW, UQ1GXZ, UQ2HO, UA1-169-738, UA9-145-197, UA4PW, UA6AF, RA6AR, UB5WE; **1987 г.**— UB5WF, UL7NW, UA3CT, UA9NN, UY5OQ, UA6JW, OK1-19973, UA2AO, Y56-05-F, RA4HT (ex UA4HFG); **1988 г.**— UT5HP.

Еще меньше выдано наклеек «325» — всего 29. **1981 г.**— UK1PCR, UO5PK; **1982 г.**— UK2BAS; **1983 г.**— UB5-068-3, UK4FAD, UL7-023-107; **1984 г.**— UW3DR, UW0MF, UW4NH; **1985 г.**— OK3CGP, UB5-059-258, UQ2MU, UB5UAL, **1986 г.**— UA3FT, UB4WZA, UA9CBO, UD6DR, UB5WE; **1987 г.**— UB5WF, UA6JD, UA3CT, UA1CK, UA6JW, UP2BR, UA2AO, Y56-05-F; **1988 г.**— UQ2HO, UA2-125-57, UT5HP.

Раздел ведет
А. ГУСЕВ (UA3AVG)

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ИЮЛЬ

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14	14									
	127	VK	14	21	21	21	21	14						14	14
	287	PY1						14	14	14	14	14	14	14	14
	302	G				14	14	14	14	14	14	14			
	343П	W2													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6					14	14							
	104	VK	14	14	21	21	21	14							
	250	PY1	14	14	14		14	21	21	21	21	21	21	14	14
	299	HP	14	14			14	14	14	14	14	14	14	14	14
	316	W2							14	14	14	14	14	14	
	348П	W6			14						14	14	14		

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6	14	14	14	14	14	14	14			14	14	14	14
	93	VK	14	14	14	14	14	14							
	195	ZS1					21	21	21	21	14	14			
	253	LU	14	14					14	14	14	14	14	14	14
	298	HP						14	14	14	14	14	14	14	
	311Я	W2							14	14	14	14	14	14	
	344П	W6													
UA0 (с центром в Иркутске)	36Я	W6													
	143	VK	21	21	21	21	21	14						14	21
	245	ZS1				14	14	14	14	14	14				
	307	PY1	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	359П	W2			14	14									

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6	14	14	14	14	14	14				14	14	14	14
	83	VK	14	14	14	14	14	14							
	245	PY1	14	14	14		14	14	14	14	14	14	14	14	14
	304Я	W2							14	14	14	14	14	14	
	338П	W6													
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14										14	14
	56	W6	14	14	14	14	14				14	14	14	14	14
	167	VK	14	14	21	21	21	14						14	14
	333Я	G							14	14					
	357П	PY1	14	14					14	14				14	14

Солнечная активность в июле мало чем будет отличаться от активности в июне (прогнозируемое число Вольфа — 66). Появится возможность работать с западным и восточным побережьями США. В остальном характер распространения радиоволн практически не изменится.

Г. ЛЯПИН
(UA3AOW)





НЕИСЧЕРПАЕМЫЙ ЭЛЕКТРОН

(см. с. 2)

На межреспубликанской оптовой ярмарке «Культтовары-88» Центральное львовское производственное объединение «Электрон» было представлено серией телевизоров 4УСЦ.

На наших снимках: вверху слева — «Электрон 61ТЦ-433Д»; справа — «Электрон 67ТЦ-433Д» и «Электрон 51ТЦ-433Д» (внизу).

Слева — демонстрируется одна из перспективных моделей.

Фото В. Семенова



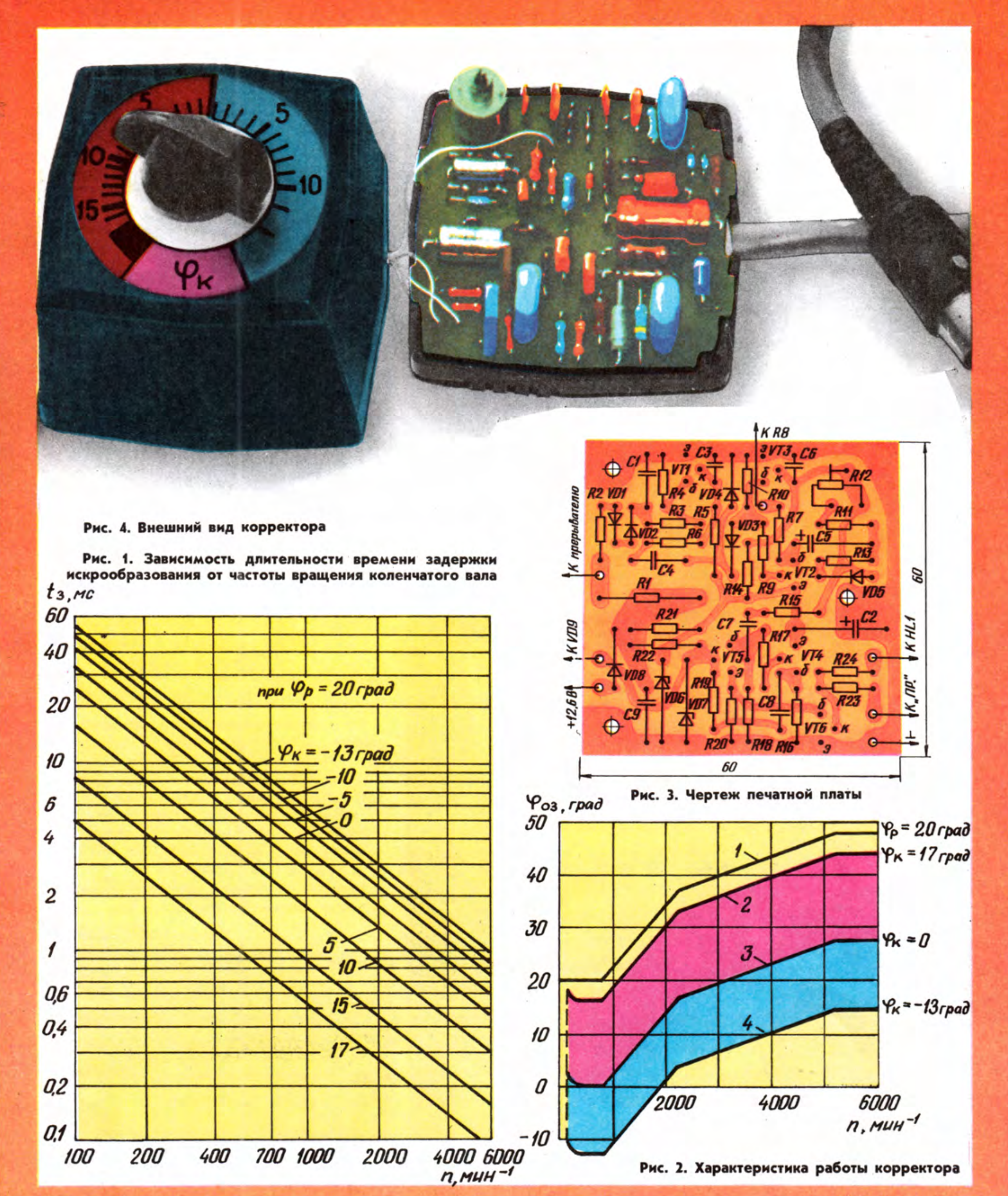


Рис. 4. Внешний вид корректора

Рис. 1. Зависимость длительности времени задержки искрообразования от частоты вращения коленчатого вала

Рис. 3. Чертеж печатной платы

Рис. 2. Характеристика работы корректора

Рис. Ю. Забавникова



ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА

КОРРЕКТОР УГЛА ОЗ

Экономические, мощностные и эксплуатационные параметры двигателя автомобиля в значительной степени зависят от правильной установки угла опережения зажигания (ОЗ). Заводская установка угла ОЗ пригодна не для всех случаев, и поэтому его приходится корректировать, находя более точное значение в зоне между появлением детонации и заметным уменьшением мощности двигателя.

Известно, что при отклонении от оптимального угла ОЗ на 10 град расход горючего может возрасти на 10 % [1]. Часто требуется значительно изменять начальный угол ОЗ в зависимости от октанового числа бензина, состава горючей смеси и реальных дорожных условий. Недостатком применяемых на автомобилях центробежных и вакуумных регуляторов является невозможность регулировки угла ОЗ с рабочего места водителя во время движения. Описываемое ниже устройство допускает такую регулировку.

От подобных по назначению устройств [2, 3, 4] электронный корректор отличается простотой схемы и широким диапазоном дистанционной установки начального угла ОЗ. Корректор работает совместно с центробежным и вакуумным регуляторами. Он защищен от влияния дребезга контактов прерывателя и от помех бортовой сети автомобиля. Кроме коррекции угла ОЗ, устройство позволяет измерять частоту вращения коленчатого вала двигателя. От цифрового корректора [5] описываемый отличается тем, что обеспечивает плавную регулировку угла коррекции, содержит меньшее число деталей и несколько проще в изготовлении.

Основные технические характеристики

Напряжение питания, В	6...17
Потребляемый ток при неработающем двигателе, А,	
при замкнутых контактах прерывателя	0,18
при разомкнутых контактах прерывателя	0,04
Частота запускающих импульсов, Гц	3,3...200
Установочный начальный угол ОЗ на распределителе, град	20
Пределы дистанционной коррекции угла ОЗ, град	−13...17
Длительность импульса задержки, мс:	
наибольшая	100
наименьшая	0,1
Длительность выходного импульса коммутации, мс	2,3
Максимальное значение выходного коммутируемого тока, А	0,22

Работа двигателя при установочных углах, заданных корректором, возможна в том случае, если импульс от прерывателя задержан на время $t_з = \frac{\varphi_р - \varphi_к}{6n} = \frac{\varphi_р - \varphi_к}{180 \cdot f_п}$,

где $\varphi_р$, $\varphi_к$ — начальный угол ОЗ, установленный распределителем и корректором соответственно; n — частота вращения коленчатого вала; $f_п = \frac{n}{30}$ частота искрообразования.

На рис. 1 на 2-й с. вкладки в логарифмическом масштабе показаны зависимости длительности времени задержки искрообразования от частоты вращения коленчатого вала, вычисленные при различных значениях начального угла ОЗ, установленного корректором. Этим графиком удобно пользоваться при налаживании и градуировке устройства.

На рис. 2 вкладки изображены характеристики и пределы изменения текущего значения угла ОЗ в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя. Кривая 1 показана для сравнения и иллюстрирует эту зависимость для центробежного регулятора при установочном начальном угле ОЗ, равном 20 град. Кривые 2, 3, 4 — результирующие. Они получены при совместной работе центробежного регулятора и электронного корректора при установочных углах 17, 0 и —13 град.

Корректор (см. схему в тексте) состоит из узла запуска на транзисторе VT1, двух ждущих мультивибраторов на транзисторах VT2, VT3 и VT4, VT5 и выходного ключа на транзисторе VT6. Первый мультивибратор формирует импульс задержки искрообразования, а второй управляет транзисторным ключом.

Допустим, что в исходном состоянии контакты прерывателя замкнуты, тогда транзистор VT1 узла запуска закрыт. Формирующий конденсатор С5 в первом мультивибраторе заряжен током через эмиттерный переход транзистора VT2, резисторы R11, R12 и транзистор VT3 (время зарядки конденсатора С5 можно регулировать резистором R12). Формирующий конденсатор С8 второго мультивибратора также будет заряжен. Так как транзисторы VT4 и VT5 открыты, то VT6 будет тоже открыт и замкнет вывод «Прерыватель» блока зажигания через резистор R23 на корпус.

При размыкании контактов прерывателя транзистор VT1 открывается, а VT2 и VT3 закрываются. Формирующий конденсатор С5 начинает перезаряжаться через цепь R7R8R14VD5R13. Параметры этой цепи подобраны так, что перезарядка конденсатора происходит намного быстрее, чем его зарядка. Скорость перезарядки регулируют резистором R8.

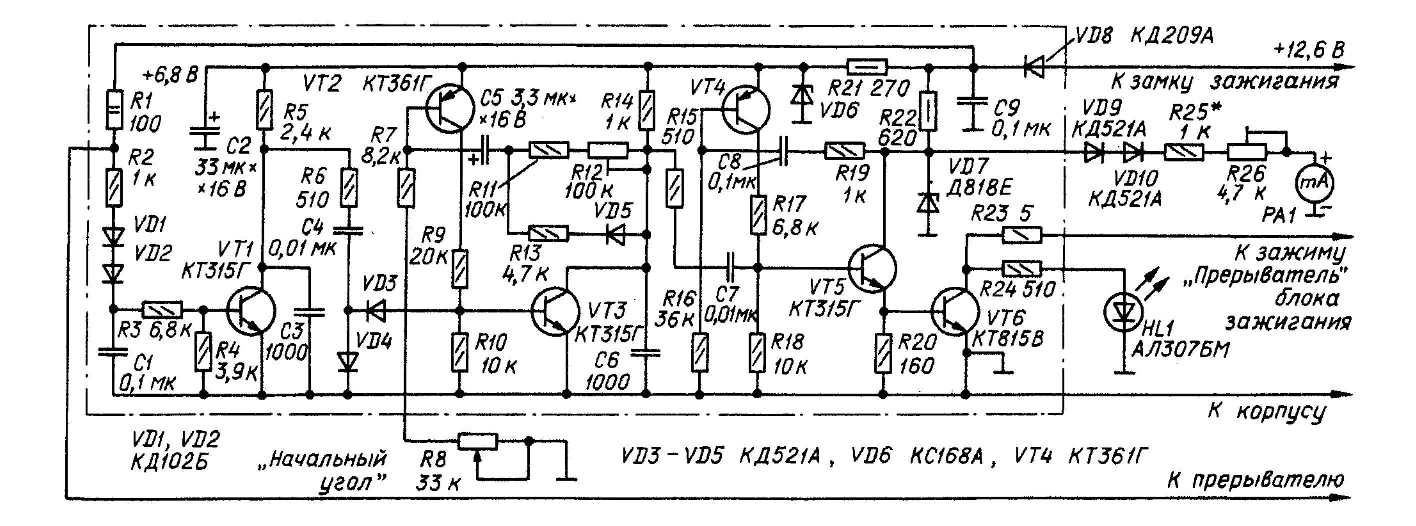
Когда напряжение на конденсаторе С5 достигнет уровня, при котором открывается транзистор VT2, мультивибратор возвращается в исходное состояние. Чем чаще происходит размыкание контактов прерывателя, тем до меньшего напряжения заряжается конденсатор С5 и тем меньше будет длительность импульса, сформированного первым мультивибратором. Этим достигнута обратно пропорциональная зависимость между временем задержки искрообразования и частотой вращения коленчатого вала двигателя.

Спад импульса, сформированного первым мультивибратором, через конденсатор С7 запускает второй мультивибратор. Он формирует импульс длительностью около 2,3 мс. Этот импульс закрывает транзисторный ключ VT6 и отключает зажим «Прерыватель» от корпуса и тем самым имитирует размыкание контактов прерывателя, но с задержкой на время $t_з$, определяемое длительностью импульса, сформированного первым мультивибратором.

Светодиод HL1 информирует о прохождении импульса от датчика-прерывателя через электронный корректор до блока зажигания. Резистор R23 защищает транзистор VT6 при случайном подключении его коллектора к плюсовому проводу бортовой сети автомобиля.

Защиту устройства от дребезга контактов прерывателя обеспечивает конденсатор С1, который создает временную задержку (около 1 мс) закрывания транзистора VT1 после замыкания контактов прерывателя. Диоды VD1 и VD2 препятствуют разрядке конденсатора С1 через прерыватель и компенсируют падение напряжения, возникающее на проводнике, соединяющим двигатель с кузовом автомобиля при включении стартера, что повышает надежность работы эле-

$\varphi_к$	град	17	15	10	5	0	−5	−10	−13
$t_з$	мс	0,33	0,56	1,1	1,7	2,2	2,8	3,3	3,7
$U_{кэVT3}$	В	0,39	0,46	0,64	0,82	1	1,16	1,34	1,45



ктронного корректора во время пуска двигателя. От помех, возникающих в бортовой сети, устройство защищает цепь VD8C9, стабилитроны VD6, VD7, резисторы R2, R6, R15 и конденсаторы C2, C3, C6.

Частоту вращения коленчатого вала измеряет цепь VD9VD10R25R26PA1. Шкала этого тахометра линейна, так как импульсы напряжения на коллекторе транзистора VT5 имеют постоянную длительность и амплитуду, обеспечиваемые стабилитроном VD7. Диоды VD9, VD10 исключают влияние остаточного напряжения на транзисторах VT5, VT6 на показания тахометра. Частоту вращения отсчитывают по шкале миллиамперметра PA1 с током полного отклонения стрелки 1...3 мА.

В корректоре использованы конденсаторы К73-17 — C1, C8, C9; К53-14 — C2, C5; К10-7 — C3, C6; КЛС — C4, C7. Резистор R8 — СП3-12а, R12 — СП3-6, R23 — составлен из двух резисторов МЛТ-0,125 сопротивлением 10 Ом. Диоды КД102Б, КД209А можно заменить на любые из серии КД209 или КД105; КД521А — на КД522, КД503, КД102, КД103, Д223 — с любым буквенным индексом. Стабилитроны КС168А, Д818Е можно заменить на другие с соответствующим напряжением стабилизации. Транзисторы КТ315Г можно заменить на КТ315Б, КТ315В, КТ342А, КТ342Б; КТ361Г — на КТ361Б, КТ361В, КТ203Б, КТ203Г; КТ815В — на КТ608А, КТ608Б.

Детали устройства смонтированы на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. Чертеж печатной платы и расположение деталей на ней показаны на рис. 3, а общий вид корректора со снятым кожухом — на рис. 4 вкладки.

Для налаживания устройства необходим источник питания напряжением 12...14 В, рассчитанный на ток нагрузки 250...300 мА. Между проводником от резистора R23 и плюсовым выводом источника питания на время настройки подключают резистор сопротивлением 150...300 Ом с рассеиваемой мощностью 1—2 Вт. На вход устройства подключают имитатор прерывателя — электромагнитное реле. Используют разомкнутую пару контактов; один из них подключают к общей точке резисторов R1, R2, а второй — к общему проводу. Обмотку реле подключают к генератору, обеспечивающему переключение реле с частотой 50 Гц. При отсутствии генератора реле можно питать от понижающего трансформатора, включенного в сеть.

После включения устройства проверяют напряжение на стабилитроне VD6 — оно должно быть 6,8 В. Если корректор собран правильно, то при работе имитатора прерывателя светодиод HL1 должен светиться.

Параллельно транзистору VT3 подключают вольтметр постоянного тока со шкалой на напряжение 2...5 В и с током полного отклонения стрелки не более 100 мкА. Движок резистора R8 выводят в крайнее правое положение. При работающем имитаторе прерывателя подстроечным резистором R12 на шкале вольтметра устанавливают напряжение 1,45 В. При этом напряжении длительность импульса задержки должна быть равна 3,7 мс, а начальный угол ОЗ равен —13 град. В среднем положении движка резистора R8 вольтметр должен показывать напряжение 1 В, что соответствует нулевому начальному углу ОЗ а в крайнем левом 0,39 В — 17 град (см. табл.).

Наиболее просто (но не вполне точно) корректор можно наладить следующим образом. Движок резистора R12 устанавливают в среднее положение, а движок резистора R8 поворачивают на треть полного угла поворота от положения минимума сопротивления. Повернув корпус распределителя зажигания на 10 град в сторону более раннего зажигания (против движения вала), запускают двигатель и резистором R12 добиваются устойчивой его работы на холостом ходу. Для градуировки шкалы регулятора начального угла необходим автомобильный стробоскоп.

Тахометр градуируют подстройкой резистора R26 (при частоте запускающих импульсов 50 Гц стрелка микроамперметра должна показывать 1500 мин⁻¹). Если тахометр не нужен, его элементы можно не монтировать.

Для подключения корректора в удобном для водителя месте устанавливают пятиконтактную розетку (ОНЦ-ВГ-4-5/16-р), на контакты которой выводят проводники от бортовой сети, прерывателя, блока зажигания, корпуса и тахометра (если он предусмотрен). Корректор, смонтированный в кожухе, устанавливают в салоне автомобиля, например, около замка зажигания.

Корректор можно использовать совместно с блоком электронного зажигания, описанным в [6]. Он может работать и с другими тринисторными системами зажигания как с импульсным, так и с непрерывным накоплением энергии на конденсаторе. При этом каких-либо доработок в блоках зажигания, связанных с установкой корректора, как правило, не требуется.

В. БЕСПАЛОВ

г. Кемерово

ЛИТЕРАТУРА

1. Экономия горючего. Под ред. Е. П. Серегина. — М.: Воениздат, 1980, с. 45.
2. **Синельников А.** Устройство ЭК-1. — За рулем, 1987, № 1, с. 30, 31.
3. **Кондратьев Е.** Регулятор угла опережения зажигания. — Радио, 1981, № 1, с. 13—15.
4. **Моисеевич А.** Электроника против детонации. — За рулем, 1986, № 8, с. 26, 27.
5. **Бирюков А.** Цифровой октан-корректор. — Радио, 1987, № 10, с. 34—37.
6. **Беспалов В.** Блок электронного зажигания. — Радио, 1987, № 1, с. 25—27.



VHF · UHF · SHF

«ПОЛЕВОЙ ДЕНЬ»

Всесоюзные соревнования на УКВ «Полевой день» на кубок журнала «Радио» пройдут в этом году 29—30 июля. В них могут участвовать как операторы индивидуальных, так и команды (2 или 3 человека) коллективных станций. Расписания туров по диапазонам в этих состязаниях и на кубок ФРС СССР (см. раздел «CQ-U» в предыдущем номере журнала «Радио») совпадают.

Спортсмены обмениваются контрольными номерами, состоящими из порядкового номера связи, принятого от предыдущего корреспондента, своего порядкового номера QSO и шести символов, условно обозначающих квадрат всемирного локатора, в котором находится станция. Повторные QSO — через час.

Очки за связи начисляются так же, как и в соревнованиях на кубок ФРС СССР.

Начиная с 1988 г. в «Полевом дне» установлен единый командно-индивидуальный зональный зачет, не зависящий от QTH участников (полевое или стационарное) по наибольшему числу очков, набранных на всех диапазонах.

Среди организаций ДОСААФ первенство определяется (по наименьшей сумме занятых мест) по числу выступавших команд, работающих в полевых условиях и числу набранных на всех диапазонах очков всеми представителями данной организации ДОСААФ. Аналогично подводятся итоги среди областей (краев, АССР).

Участникам, которые претендуют на первые шесть мест в многодиапазонном зачете или на выполнение норматива «Мастер спорта СССР», местные ФРС назначают спортивных комиссаров (естественно, не из членов команды). По окончании соревнований комиссар обязан составить акт и в течение суток выслать его в адрес судейской коллегии. В акте должны быть: состав команды (фамилия, имя, отчество, личный позывной, звание или разряд спортсмена); соответствие местонахождения радиостанции передаваемому QTH-локатору; заверение о соблюдении правил, положения о соревнованиях и инструкции о порядке регистрации и эксплуатации любительских радиостанций; номер и дата постановления местной ФРС о назначении спортивного комиссара; подписи комиссара и членов команды.

ТРОПО

О длительных (до нескольких суток) осенних тропосферных прохождениях, охватывающих большую территорию, известно многим ультракоротковолновикам. В это время, как правило, создаются условия для работы на высокочастотных диапазонах. Поэтому радиолюбители могут улучшить свои показатели не только на диапазоне 144 МГц, но и на 430 и 1260 МГц.

В прошлом году таких прохождений было несколько. Наиболее интересные события относятся к 16—23 октября и 30 ноября — 2 декабря. О них сообщили в редакцию UR2RHF, UA3MBJ, UA3IDQ, UA9FAD, UZ3DD, UC2AAB, RC2WBH, UB5DAA, UB5DAC, RA3PM, UA9SL, UA9CS, RB5EF, UA3TB, RA3AGS, RA3LE, UA1ZGJ, UA1ZEA, UA4NM, UA3DHC, RW3RW, UA9FCB, RA9XBM, UL8BWF, UB5ICR, RB5LGX, UA9LAQ, UA4WCA, UA6IE, UB5LAK, UA6HFY, UA4ALU, RB5QCG, RA6AAB, RA6AX, UA4AK.

В середине октября прохождение началось с востока — с Урала и перемещалось в сторону центральных районов. 19—20 октября оно дошло до Прибалтики, Скандинавии, севера европейской части СССР и частично Украины.

Особо дальних QSO на диапазоне 144 МГц, кроме, пожалуй, связи UA9FCB из поселка Ильинский Пермской области с OH1AWW из Финляндии (почти 1900 км), не зарегистрировано. Однако отмечаются QSO с редкими корреспондентами: RA3WCJ, RA4PEJ, RA4PN, UA1QEK, UA1ZEA, UA1ZGJ, UC2LBD, UC2OEU, UC2SF, UA3IAG, UA3VB, UA3VDH, UZ3XWM, UA4CAJ, UA4CFV, UA4CHC, UA4FCX, UA4FFD, UA4HBV, UA4HMX, UA4HPL, UA4MC, UA4PNW, UA4PRG, UA4WBK, UA4WCA, UA4WPF, UA4YCK, UA4YDB, UV4HN.

В эфире также был представлен ряд редких для ультракоротковолновиков СССР квадратов на севере Швеции и Финляндии (KP05—KP07, KP24—KP26).

Наибольший интерес вызвала работа в диапазоне 430 МГц, где связи удавались значительно легче, хотя корреспондентов было не так уж и много. Далеко не все радиолюбители были подготовлены к этому, но охваченные всеобщим энтузиазмом и успехом на диапазоне 144 МГц, делали нужную аппаратуру на диапазон 430 МГц за 1—3 дня.

Из Уфы (UV9WC), Перми (UA9FAD, RA9FMT, UA9FDZ), Свердловска (UA9CKW, UA9CGP), например, удавались QSO со многими корреспондентами из UA4, UA3 (вплоть до Москвы и Подмосковья — RA3AGS, UA3ACY, UA3DHC, UZ3DD). Наиболее дальняя связь, по-видимому, была между RB5LGX из Харьковской области и SM3AKW из северной Швеции (1727 км).

UA3MBJ из Ярославской области относит прохождение к разряду «супертропо» (как, впрочем, и RB5EF, UR2RHF, RW3RW и другие), о котором можно было только мечтать — 66 QSO на диапазоне 430 МГц с 27 областями и 48 квадратами.

UZ3DD из Клина считает октябрьское прохождение «самым интересным событием года» — установлены связи со 130 квадратами.

UA3DHC из подмосковного г. Фрязино пишет: «То, что началось с 17 октября, я и многие другие запомнят надолго... Мною на диапазоне 430 МГц проведено 67 QSO с 21 областью из 40 квадратов».

Наиболее северные наши корреспонденты UA1ZGJ и UA1ZEA провели около 100 QSO в диапазоне 144 МГц. Помимо множества связей со шведами и финнами, у них на счету QSO с 12 различными станциями из Эстонии, а также с UP1BWR, RQ2GAG, UQ2GCG, UQ2GCI, RA1TCX, UA1XM, UZ3DD.

В диапазоне 1260 МГц связей было немного. Большинство радиолюбителей полагает, что виной тому — сильное обледенение антенн. Но все-таки RA3LE из Смоленска связался с UR1RWX из северной Эстонии, UC2AAB из Минска — с финнами OH5LK, OH5NR и даже со шведом SM3AKW, до которого 1186 км. Активен был и RC2WBH из Новополоцка — у него QSO с UP1BWR, UC2AAB, UR1RWX и SM3AKW (1040 км). Сообщается в поступившей корреспонденции и о связи RA3YCP — RB5AL.

Второе прохождение наблюдалось южнее первого — от Тульской, Московской областей на севере до Северного Кавказа на юге, от Среднего Поволжья, закаспийского региона на востоке до Западной Украины на западе.

К числу DX в диапазоне 144 МГц многие отнесли станции Поволжья (позывные упомянуты выше), а также UA3EAT, UA3ECB из Орловской, UA3ZC, UW3ZZ, UA3ZA, UA3ZHJ, RA3ZLU из Белгородской, UB5CCH, UB5CDZ, RB5CO, UB5CBL из Черкасской, RB5NDD из Винницкой областей, RT5UB из Киева, RA6EAG из Карачаево-Черкесской АО.

UA4AK из г. Котельниково Волгоградской области на 144 МГц получил сразу 10 новых областей. Он отмечает QSO с RA3WCJ, RA6EAG, UA4UK, RA3YCR, UZ3YWA, UZ3YWB, UB5JIW, RB5CO.

UB5ICR из г. Волновахи Донецкой области провел 13 QSO в диапазоне 430 МГц. Среди его корреспондентов — UA4UK, RA3PM, UZ6YWB, RA3GES, RA6HHT.

У UB5LAK из г. Балаклеи Харьковской области мощность передатчика в диапазоне 430 МГц всего 50 мВт, но все же он сумел связаться с RA6AAB и RA6AX, перекрыв расстояние в 570 км.

У RW3RW из Тамбовской области отметим QSO только при дальности более 1000 км. Так, 30 ноября в диапазоне 430 МГц он установил QSO с UB5JIW. На следующий день была серия QSO в диапазоне 144 МГц с представителями КБАССР: UA6XBI, UZ6XWB, UA6XEH, UA6XFH. 2 декабря он слышал работу UD6DE (1520 км), но связаться с ним не удалось.

В активе RA6AAB из Белореченска Краснодарского края в диапазоне 430 МГц 65 QSO с 11 новыми для него областями. Среди них — связи с UA4UK, RA3PM, UV3QN, RA3GES, RB5AL, RA3YCR, RB5CO, RB5NDD, UA3PC, RT5UB, RW3RW, UW3ZZ, UA3PDB, UA4API, UA4ABF.

RA6AX в диапазоне 144 МГц работал с представителями 33 областей, на 430 МГц — только 19 областей, несмотря на то что прохождение здесь было лучше. Его корреспонденты практически те же, что и у RA6AAB.

UA6HFY из г. Георгиевска сообщает, что операторы из Ставрополья (UA6HNN, RA6HLT, RA6HKQ, UW6HN и он сам) связывались с коллегами, находящимися вплоть до Тулы (RA3PM). Наиболее активен был RA6HHT, который на двух диапазонах провел 119 QSO с 30 областями СССР.

Более южные корреспонденты — UZ6XWB, UA6XD, UA6XBI работали с UA4AK, UA4AGU, RA3GES, RW3RW, RA3WCJ, UA4CET, RA6LRR.

UA6XD связался с RA3PM, перекрыв при этом расстояние почти в 1300 км. Это, а также QSO UA3DHC — RA6HHT по-видимому, наиболее дальние связи в направлении север — юг во втором прохождении.

Раздел ведет
С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!



ВЫХОД ОДИН:

Принципиальный, заинтересованный разговор о проблемах перестройки деятельности коллективов оборонного Общества состоялся на X Всесоюзном съезде ДОСААФ. Его делегаты уже включились в работу по выполнению новых задач, поставленных досаафовским форумом.

Сегодня мы предоставляем слово одному из делегатов съезда Дмитрию Яковлевичу Кива. Но сначала несколько слов о нашем собеседнике. Кадровый военный, Д. Кива сорок лет отдал службе в армии. Окончил военную академию связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, завершил службу в должности заместителя начальника войск связи округа. Словом, не случайно, когда увольнялся в запас, ему было предложено возглавить Московский городской радиоклуб ДОСААФ.

В 1985 г. Дмитрий Яковлевич был избран заместителем председателя Федерации радиоспорта Москвы и остается им до сих пор (выбран повторно). Одновременно является и членом бюро президиума Федерации радиоспорта СССР. Чуть больше года назад избран председателем Тимирязевского райкома ДОСААФ столицы.

— Делегатом я избран впервые, может, поэтому осталось столько ярких воспоминаний. Но, думаю, дело не только в этом. Само время требовало, чтобы этот съезд был особым. Процессы революционного обновления советского общества, демократизация всех сфер жизни страны создали деловую атмосферу работы X съезда ДОСААФ. Делегаты открыто высказывали все, что, как говорится, наболело. И не только критиковали, но и предлагали пути исправления недостатков, устранения теневых сторон в стиле работы комитетов всех звеньев Общества.

Воодушевляет и то внимание, которое уделила работе нашего съезда партия. В приветствии ЦК КПСС сказано о большом вкладе оборонного Общества в военно-патриотическое воспитание советских людей, подготовку молодежи к службе в Вооруженных Силах СССР, выражена уверенность в том, что Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту под руководством партийных органов будет еще более настойчиво увеличивать свой вклад в дело укрепления экономического и оборонного могущества социалистической Родины.

— На съезде немало было сказано о застойных явлениях в деятельности оборонного Общества. А какой главный для себя вывод сделали лично Вы, какой выход видится Вам из сложившейся ситуации?

— Выход один: надо работать. Конечно, не следует ослаблять критический настрой, но пора уже переходить от слов к делу. А то ораторов у нас, яро бичующих недостатки, более чем достаточно, а вот людей, желающих, а главное, умеющих и способных исправить их, пока гораздо меньше. Пора засучить рукава и начать наводить порядок в своем доме, если мы настоящие хозяева, а не сторонние наблюдатели, занявшие этакую, довольно выгодную позицию — обличать зло и ничего не делать для его искоренения.

А ведь если по-настоящему, с душой, ответственно вести дело, результаты обязательно будут. Взять хотя бы наш Тимирязевский район. Честно говоря, когда чуть больше года назад стал председателем райкома ДОСААФ, сразу понял, что хозяйство мне досталось не из лучших. Об этом свидетельствовали и публикации в газете «Вечерняя Москва», где говорилось, что, кроме распространения лотерейных билетов и сбора членских взносов, райком ДОСААФ ничего не делает. Может быть, это и не совсем было так, но все же с первых дней стало ясно, что надо перестраивать работу. В каком плане? В первую очередь, взяться за развитие технических и военно-прикладных видов спорта. Ведь это одно из важных направлений деятельности ДОСААФ, живое и наглядное дело, привлекательное, особенно для молодежи. А у нас в районе к услугам досаафовцев всего лишь один стрелковый клуб и три пневматических тира.

Для начала наладили учет спортсменов, в том числе и по радиоспорту. Изучили возможность создания нештатного районного радиоклуба. Разослали всем радиолюбителям района приглашение на организационное собрание. Откуда узнали их адреса? Так ведь я же пришел из Московского городского радиоклуба. Многие мне были хорошо известны. В общем, к моменту создания клуба у нас насчитывалось шестьдесят пять радиолюбителей, сейчас их уже более ста.

А на приглашение тогда откликнулись почти все. Заинтересованность была исключительная. Избрали совет, разработали и утвердили Положение о клубе. Дальше события развивались следующим образом. Мы решили войти с ходатайством в Московский горком ДОСААФ о создании у нас штатного межрайонного клуба. 1 августа прошлого года это ходатайство было удовлетворено. Клуб объединил радиолюбителей Тимирязевского, Кировского, Железнодорожного районов и г. Зеленограда. Утвердили штаты в количестве семи человек...

— Но после создания межрайонного клуба, у Вас, наверное, прибавились дополнительные хлопоты?

— Да, конечно. Но это — приятные хлопоты. Мы очень рады, что удалось заполучить штатного начальника клуба, штатных тренеров. Объем работы, естественно, возрос несоизмеримо. Плохо, что радиолюбителям из других районов не так-то просто добираться к нам. Но межрайонные клубы создаются не от хорошей жизни. Идем на это из-за ограниченности лимита на штатных работников. Лично я за то, чтобы в каждом районе был свой, хотя бы небольшой, но штатный радиоклуб. Думаю, в конце концов, мы придем к этому.

— А как решился вопрос с размещением? Ведь известно, что это одна из самых острых проблем, с которой сталкиваются организаторы подобных клубов?

— Были определенные трудности и у нас. В районе очень сложно с помещениями. Однако это нас не обескуражило. Мы временно разместили секции радиоклуба в Домах пионеров (в районе их два) на Станции юных техников. Одновременно пришли к выводу: надо строиться. И решили строить, не больше не меньше, комплекс ДОСААФ, разместив в нем сразу три клуба — спортивно-технический, радио и служебного собаководства. Там же выделить помещение для райкома ДОСААФ. При клубах хотим оборудовать еще спортивно-оздоровительный комплекс. Словом, пусть все будет на уровне. Хватит нашим клубам ютиться по подвалам, да ветхим обшарпанным зданиям.

НАДО РАБОТАТЬ

Итак, разработали техническую документацию, согласовали все вопросы в ЦК ДОСААФ СССР, райисполкоме. Нам выделен подрядчик — «Ремстройтрест».

Возводить комплекс ДОСААФ мы решили не на пустом месте. Есть у нас в парке «Дубки» неплохое помещение, где располагается стрелковый клуб. Так вот, сделав боковую пристройку и надстроив второй этаж, мы получим то, что нам надо. Надеемся осуществить все это в кратчайшие сроки — к августу 1989 г. Уверенность в том, что наш комплекс обязательно будет построен, дает и поддержка горкома ДОСААФ и ЦК ДОСААФ СССР, который выделил нам необходимые средства. Кроме того, у нас прочные контакты с райисполкомом, райкомом партии, «Ремстройтрестом». Это также вселяет уверенность в успехе задуманного.

— Радиолюбителям крепко повезло, что председателем райкома стал бывший начальник радиоклуба. Но не проявляется ли Ваша забота однобоко, не обижены ли представители других технических видов спорта?

— Может, кто и обижается, но стараюсь не забывать никого. Я уже говорил, что в комплексе ДОСААФ у нас будут размещены, кроме клуба радистов, еще клубы — стрелковый, спортивно-технический и служебного собаководства. В районе начали строительство новых пневматических тиров возле кинотеатров «Ереван» и «Марс». А в Лианозовском парке предполагаем возвести парашютную вышку.

— Что Вы можете сказать о техническом оснащении спортсменов?

— Если говорить о радиоспорте, то здесь, нужно признать, дела обстоят неважно. Нам катастрофически не хватает автоматических датчиков кода Морзе, приемников и передатчиков для спортивной радиопеленгации. Особые трудности испытываем с аппаратурой для коллективных радиостанций. Да и стоимость их такова, что не всегда доступна для первичных организаций.

Часто общественники упрекают председателей райкомов и горкомов ДОСААФ в том, что они не хотят тратить деньги на нужды спортсменов, поэтому, мол, не проявляют должной заинтересованности в получении аппаратуры, радиодеталей и т. д. Может быть, и так бывает. Но нас в этом грехе вряд ли можно обвинить. Дело в том, что централизованная поставка всего необходимого налажена крайне слабо. В мелкооптовом магазине ДОСААФ даже телеграфные ключи и головные телефоны приобрести трудно.

— А Вам известны потребности своего района?

— Безусловно. К сожалению, они удовлетворяются всего лишь на тридцать процентов, хотя мы и не требуем бог весть чего необыкновенного. Конечно, и досаафовская и «большая» промышленность в большом долгу перед радиолюбителями. Где выход? Думаю, одна из форм решения проблемы — создание конструкторских бюро на кооперативных началах по производству необходимой для радиолюбителей техники. К сожалению, о таких объединениях пока не слышно, а ведь в Москве, например, немало талантливых конструкторов-радистов, которым это дело было бы по плечу.

Конечно, мы — говорю это и как председатель райкома ДОСААФ и как заместитель председателя Федерации радиоспорта Москвы — рассчитываем на помощь руководства крупных предприятий, партийных, профсоюзных и комсомольских организаций. Конечно, трудно ожидать, что на каждом предприятии могут поступить так же, как, скажем, в Институте микрохирургии глаза, возглавляемого профессором С. Н. Федоровым. Там для коллективной радиостанции приобретен трансивер японского производства. Но посильную помощь, уверен, может оказать любое предприятие.

Как известно, под лежачий камень вода не течет. Общественность должна действовать активнее, проявлять инициативу, искать новые, неординарные пути решения застаревших проблем. Ведь, повторюсь, часто у нас дело не идет от того, что много говорим, но даже не пытаемся ничего сделать.

Приведу такой пример. Всего меньше года поработал совет нашего нештатного радиоклуба, подключилась общественность и район начал выходить на передовые позиции в городе по радиоспорту. Так, в 1987 г. по скоростной телеграфии мы заняли третье место, по сопртивной радиопеленгации — девятое, по многоборью радистов — десятое. А ведь раньше были двадцатьдевятые-тридцатые, а то и вовсе не выставляли команд на радиосоревнования.

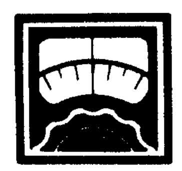
— Дмитрий Яковлевич, а, может, не стоит так уж гнаться за первыми местами. Пусть молодежь просто занимается радиолюбительством. Будет, как говорится, при увлекательном деле.

— Нет, я не совсем согласен с этим. Конечно, насильно быть спортсменом никого не заставишь. Но уж если мы создаем кружок, секцию спортивной радиопеленгации, скоростной телеграфии, многоборья радистов, обязательно должны думать о конечном результате. Нужно готовить разрядников, кандидатов в мастера спорта, мастеров. Массовость и мастерство — две стороны одной медали. И увлекаться одним в ущерб другому было бы, на мой взгляд, неправильно. Да и на международной арене, на первенствах по важнейшим видам технического спорта, к которым, несомненно, относится и радиоспорт, мы должны занимать достойные места. А, как известно, будущие чемпионы подрастают в наших кружках и секциях.

И если уж говорить о кружках и секциях, то нельзя умолчать о проблеме квалифицированных тренеров, руководителей. Их не хватает. Но вот парадокс. В нашем районе, например, проживает немало пенсионеров, знатоков радиодела, которые с радостью взялись бы вести занятия. Но существующие ограничения в оплате труда пенсионеров и устаревшие инструкции о работе кружков в школах и при Домах пионеров мешают нам обеспечить наши секции квалифицированным руководством. А это, в свою очередь, в большой степени затрудняет решение проблемы массовости и мастерства.

— Наконец, последний вопрос. В период предсъездовской дискуссии раздавалось немало голосов (да и сейчас об этом поговаривают) за выход радиолюбительского движения из системы оборонного Общества. Как Вы относитесь к этому?

— Отрицательно! И как работник ДОСААФ, и как общественник. Конечно, в оборонном Обществе накопилось немало негативных явлений, много формализма, неоправданных запретов, возобладали бюрократические методы руководства над демократическими. Это наша общая беда. И изживать ее — нам, всем вместе. Надо активнее работать! Мы знаем, что будет трудно. А хлопнуть дверью и уйти, конечно, легче...



СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

Компрессор речевого сигнала

Амплитудно-модулированный сигнал с одной боковой полосой (SSB), как известно, представляет собой колебания высокой частоты с переменной амплитудой. Ее мгновенное значение пропорционально мгновенной амплитуде модулирующего сигнала. Средняя мощность SSB сигнала значительно меньше максимальной (пиковой) и зависит от пик-фактора* модулирующего сигнала.

Пик-фактор SSB сигнала определяется индивидуальными свойствами голоса оператора, используемым микрофоном и, наконец, амплитудно-частотной характеристикой передатчика. В среднем он оценивается в 12 дБ. Чтобы снизить пик-фактор и тем самым повысить эффективность передатчика, сигнал подвергают симметричному ограничению на звуковой или радиочастоте. Степенью ограничения считают отношение максимальной амплитуды входного сигнала к уровню ограниченного. Устройства для снижения пик-фактора называют компрессорами. Схема одного из них изображена на рис. 1. Идея разработки его на микросхемах серии К174 подсказана А. Богдановым — UA6AP (TKS!).

Компрессор состоит из формирователя SSB сигнала, усилителя-ограничителя и детектора. Сигнал с низкоомного микрофона подают на вход УРЧ микросхемы DA1, который служит микрофонным усилителем. Усиленный сигнал смешивается с напряжением частотой 500 кГц, поступающим с генератора несущей (с кварцевой стабилизацией частоты). В балансном модуляторе несущая частота подавляется, и двухполосный модулированный сигнал приходит на электромеханический фильтр Z1, пропускающий только одну боковую полосу.

Сформированный SSB сигнал усиливают, а затем ограничивают диодами VD1, VD2. Степень ограничения регулируют переменным резистором R7.

В компрессоре применено так называемое «мягкое ограничение». При небольших уровнях входного напряжения сопротивление диодов велико и сигнал не ограничивается. С увеличением напряжения сопротивление диодов постепенно падает, ограничивая уровень выходного сигнала. Так как сопротивление германиевых диодов уменьшается плавно, то ограничение получается «мягким».

Следует учесть, что глубокое ограничение SSB сигнала превращает его в последовательность прямоугольных импульсов, частота следования которых мало изменяется. Однако при этом возрастает число гармоник и комбинационных частот, которые существенно расширяют спектр излучаемого передатчиком сигнала, создавая помехи соседним станциям. Поэтому после ограничения сигнал вновь пропускают через фильтр Z2 идентичный Z1. Из-за удаления части составляющих спектра ограниченного сигнала пик-фактор его несколько возрастает, и выигрыш в мощности пропорционально уменьшается. Необходимо заметить, что ограничение сигнала более чем на 12...20 дБ не дает эффекта.

После фильтра Z2 сигнал детектируется линейным детектором на микросхеме DA2 и через фильтр R11C23R12C24 поступает на выход. Уровень обработанного сигнала регулируют переменным резистором R13.

Компрессор питают от отдельного источника напряжения +9...15 В, обеспечивающего ток до 20 мА. Лучше всего для этого использовать две последовательно включенные батареи 3336.

Компрессор собран на печатной плате размерами 100×100 мм (см. рис. 2), из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...2 мм. Лучше, если плата будет фольгирована с двух сторон. В этом случае передатчик, работающий в комплексе с компрессором, менее склонен к самовозбуждению.

В конструкции применимы постоянные резисторы МЛТ или МТ, переменные — СП5-16ВА-0,25 Вт. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОДСТРОЕЧНЫХ РЕЗИСТОРОВ ДРУГИХ ТИПОВ, ВОЗМОЖНО, ПРИДЕТСЯ СКОРРЕКТИРОВАТЬ ПЕЧАТНУЮ ПЛАТУ. Фильтры Z1 и Z2 — ЭМФ-9Д-500-3,1В или ЭМФ-9Д-500-3,1Н. На плате предусмотрена установка фильтров ДП (с шестью выводами). Диоды Д18 можно заменить на любые из серий Д2, Д9. Конденсаторы — КМ и К53-1А. Кварцевый резонатор ZQ1 — на частоту 500 кГц в корпусе Б1. Частота резонатора, в принципе, должна соответствовать отметке, отстоящей на —20 дБ от максимального уровня, на любом из скатов амплитудно-частотной характеристики ЭМФ.

Дроссель L1 — ДМ-0,1. Катушка L2 (ее индуктивность — 200 мкГн) намотана в броневом магнитопроводе СБ-12а и содержит 60 витков провода ПЭВ-2 0,12.

Налаживание начинают с настройки контура L2C10 на частоту 500 кГц. Для этого к компрессору подключают источник питания, а к выводу 14 микросхемы DA2 — щуп высокочастотного вольтметра или осциллографа. Вращая подстроечник катушки L2, добиваются максимального уровня напряжения 500 кГц. Если генератор опорной частоты не возбуждается, необходимо подобрать конденсатор C10.

Затем щуп катодного вольтметра или осциллографа подключают к входу фильт-

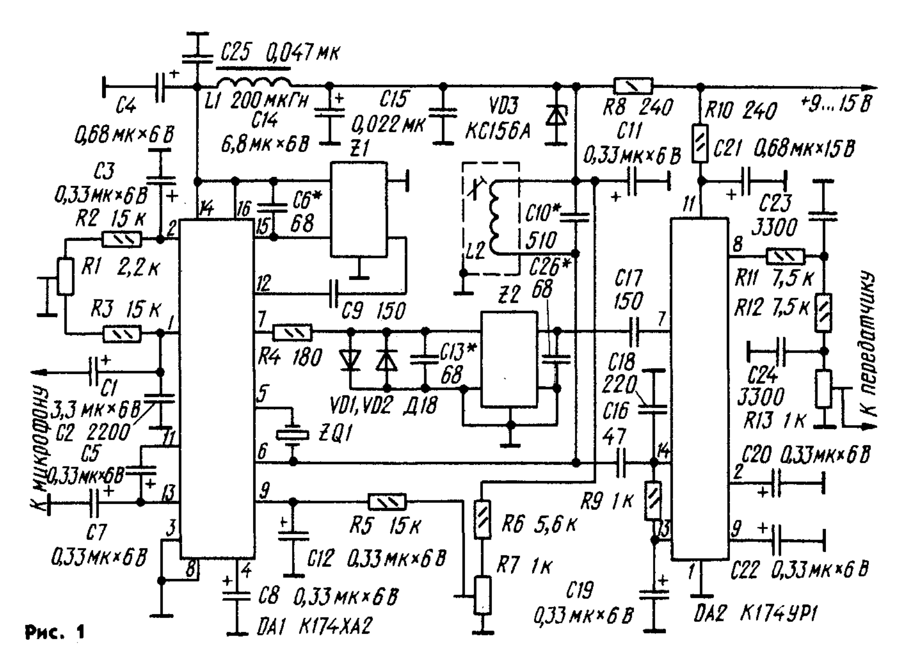
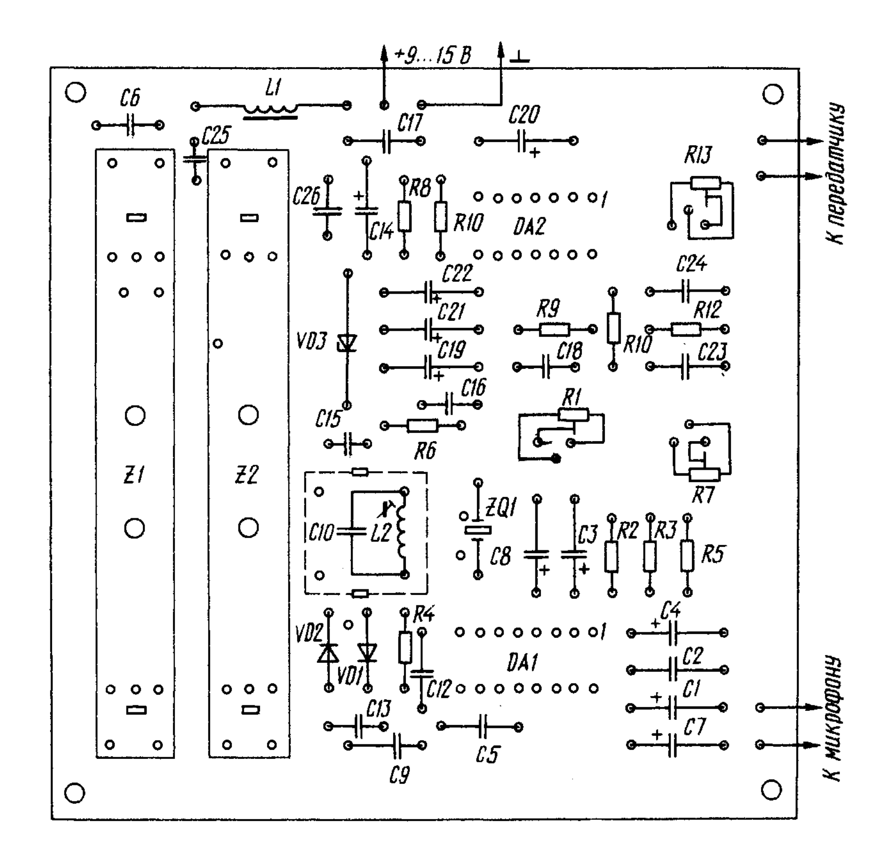


Рис. 1

* Пик-фактором называют отношение максимального (пикового) уровня сигнала к среднему.



ра Z2. Вращением движка подстроечного резистора R1 добиваются минимального уровня несущей частоты. При этом движок переменного резистора R7 должен находиться в верхнем, по схеме, положении. К микрофонному входу компрессора подключают звуковой генератор, а к выходу — вольтметр или осциллограф. Подав с генератора напряжение частотой 1000 Гц и уровнем 25 мВ (эффективное значение), подбирают конденсаторы C6, C12, C13 так, чтобы напряжение на выходе компрессора было максимальным. Перестраивая генератор в интервале 300...3000 Гц, снимают амплитудно-частотную характеристику устройства. При этом нужно учесть, что неравномерность характеристики не должна превышать 2...3 дБ, иначе компрессор будет сильно искажать голос оператора. Неравномерность характеристики зависит от качества применяемых фильтров.

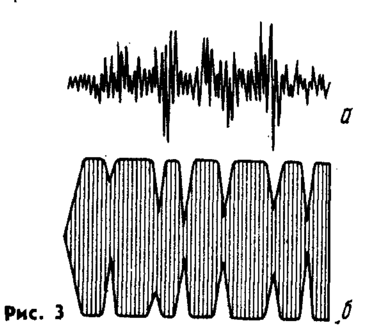


Рис. 3

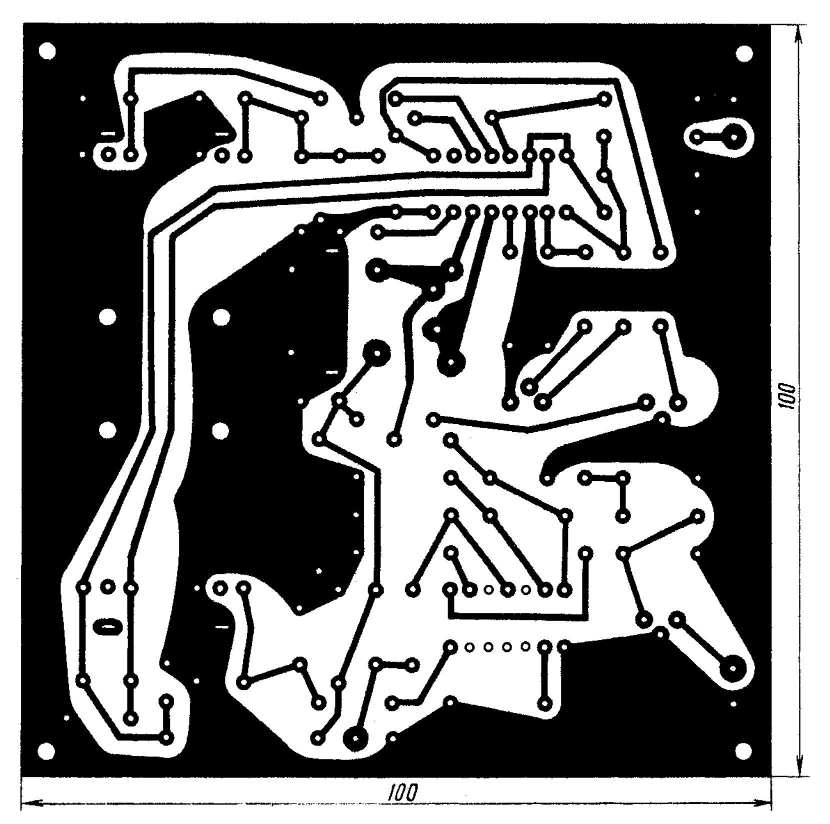


Рис. 2

После этого к входу компрессора подключают низкоомный микрофон, например, МД-200 (применение шумоустойчивых микрофонов ДЭМШ нежелательно из-за подъема амплитуды в области верхних частот). Изменяя коэффициент усиления микрофонного усилителя, проверяют линейность АЧХ, находят положение движка резистора R7, при котором форма сигнала до и после резистора R4 не искажается. Затем движок резистора R7 нужно установить в положение, при котором амплитуда напряжения сигнала, измеренная на выводе 7 микросхемы DA1, будет в 3...4 раза больше, чем на диодах VD1, VD2.

На рис. 3 изображены осциллограммы обычного SSB сигнала (а) и ограниченного, но не отфильтрованного (б).

Заключительным этапом налаживания является установка такого уровня сигнала на выходе компрессора, чтобы он был равен по амплитуде входному.

Компрессор размещен в корпусе из мягкой листовой стали толщиной 0,5 мм. К передатчику устройство подключают экранированным кабелем длиной не более 2 м. При самовозбуждении передатчика с компрессором, возможно, потребуется включить защитные LC фильтры. Самовозбуждение удается также устранить, если шнур от микрофона и провод, соединяющий компрессор с передатчиком, пропустить через ферритовое кольцо, намотав на нем несколько витков шнура.

При работе в эфире на передатчике с компрессором нужно установить такое усиление аппарата, при котором не будут создаваться помехи близко расположенным корреспондентам.

Г. ШУЛЬГИН (UZ3AU)

г. Москва

Прибор для настройки

Принцип работы. Описываемый прибор работает в двух режимах. В первом он выполняет функции генератора частотно-модулированного сигнала, мощность которого можно регулировать имеющимся аттенюатором в широких пределах (практически от нуля до десятых долей милливатта). Этот режим применяют при настройке приемного канала радиостанции, включая антенну. Во втором прибор используется как анализатор спектра с индикацией уровня мощности исследуемого сигнала. Но в этом случае он должен работать совместно с осциллографом (практически с любым, имеющим вход усилителя горизонтального отклонения луча). Данный режим предназначен для настройки каскадов передающего канала, а также передающей антенны.

Принцип работы прибора в режиме генератора сигналов основан на следующем. Если на вход узкополосного фильтра поступает несущая, периодически модулированная по частоте, то на выходе образуется сигнал с шумоподобным спектром, ширина которого имеет тот же порядок, что и полоса пропускания фильтра. Его роль в радиоприемном устройстве играет фильтр основной селекции (ЭМФ, кварцевый или многозвенный LC-фильтр УПЧ приемника).

Такое преобразование спектра ЧМ сигнала связано с тем, что при каждом последующем попадании перенесенного на промежуточную частоту входного сигнала в полосу пропускания узкополосного фильтра в последнем возникают колебания со случайной фазой. В результате на выходе фильтра образуется сигнал, представляющий собой последовательность радиоимпульсов с затухающей амплитудой и случайной начальной фазой колебаний. Начальная амплитуда каждого из них пропорциональна мощности ЧМ сигнала, поступающего на узкополосный фильтр, а следовательно, мощности сигнала на входе радиоприемника. При переносе такого сигнала в область звуковых частот на слух он воспринимается, как шумовой.

Физические процессы в цепи узкополосной фильтрации при обработке ЧМ сигнала, сформированного вышеуказанным способом, аналогичны происходящим в сверхрегенераторе, когда отсутствует входной сигнал.

Если генератор, использующий описанный принцип, применяется для настройки приемников СВЧ диапазона, то требований к стабильности средней частоты практически не предъявляется. (Традиционные монохроматические генераторы для аналогичной цели должны иметь очень высокую стабильность частоты на уровне $\Delta f/f_0=10^{-7}$).

Работа прибора в качестве анализатора спектра основана на хорошо известном радиолюбителям принципе прямого преобразования частоты. При этом транзистор, на котором выполнен автогенератор, находится в так называемом автодинном режиме, т. е. он выполняет одновременно две функции: активного элемента автогенератора и элемента перемножителя (смесителя) собственной и поступающей извне частот. Низкочастотная комбинационная составляющая коллекторного тока выделяется для последующего усиления. Ее амплитуда несет информацию о мощности подводимого СВЧ сигнала.

Принципиальная схема прибора изображена на рис. 1.

Основным узлом устройства является СВЧ автогенератор, собраний на транзисторе VT10, включенном по схеме с общей базой. Нужное напряжение смещения на базе обеспечивается делителем R39R42. Частота колебаний существенно зависит от напряжения питания. При его изменении от 5 до 18 В автогенератор перестраивается в интервале приблизительно 5620...5720 МГц.

Источник питания автогенератора состоит из задающего генератора напряжения треугольной формы (выполнен на операционных усилителях DA1, DA2), суммирующего усилителя (DA3) и усилителя мощности на транзисторах VT3, VT4, включенных по схеме эмиттерного повторителя. Задающий генератор собран по схеме функционального генератора, описанного в [1].

На вход суммирующего усилителя поступают постоянное и переменное напряжения. Значение постоянного напряжения (оно определяет среднюю частоту автогенератора) зависит от положения движка переменного резистора R13. Амплитуду треугольного напряжения, а вместе с ней и девиацию частоты регулируют переменным резистором R44. С выхода суммирующего усилителя сигнал подается на усилитель мощности и далее через трансформатор T2 и фильтр низких частот (ФНЧ) в цепь питания транзистора VT10. Трансформатор T2 служит для выделения низкочастотных комбинационных составляющих коллекторного тока транзистора VT10 при работе прибора в режиме анализатора спектра. ФНЧ развязывает цепь питания автогенератора по СВЧ.

При работе прибора в качестве анализатора спектра через тумблер SA1 подают напряжение питания на усилители напряжения развертки и промежуточной частоты и амплитудные детекторы. Усилитель напряжения развертки выполнен на транзисторах VT1, VT2. Их нагрузка — низкочастотный повышающий трансформатор T1. Уровень напряжения, подаваемого на вход «Х» осциллографа, регулируют переменным резистором R15. Усилитель промежуточной частоты — трехкаскадный, на транзисторах VT5—VT7. Цепь L1C8L2 определяет низкочастотную, а C10L3C12 — высокочастотную границы полосы пропускания усилителя. Резистором R30 регулируют коэффициент усиления. Амплитудные детекторы собраны на транзисторах VT8, VT9. Сигнал с одного из детекторов поступает на вход «Y» осциллографа, а с другого — через тумблер SA2 на индикаторный прибор PA1. Этот же прибор можно использовать для измерения постоянной составляющей напряжения питания автогенератора. В этом случае по его показаниям можно судить о средней частоте автогенератора.

Конструктивные особенности узлов прибора. На рис. 2,а представлен чертеж платы автогенератора с расположенными на ней деталями. Плата изготовлена из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. На одной стороне платы в фольге резаком сделаны прорези (на рисунке показаны штриховыми линиями). Конденсаторы C22, C23 — конструктивные, образованы пластинами, имеющими размеры 10×5 мм, из медной фольги толщиной 0,03...0,05 мм и токопроводящим покрытием платы. В качестве диэлектрической прокладки используется пластина из слюды от конденсаторов КСО с любым рабочим напряжением. Детали конденсаторов C22, C23 собраны на клею БФ-2.

Дроссели W4 и W5 — отрезки медного провода диаметром 0,08 мм (от МГТФ), длиной примерно 10 мм.

Эмиттерная W1 и коллекторная W2 полосковые линии (рис. 2,б) изготовлены из медной фольги толщи-

радиостанции на 5,6 ГГц

ной 0,03...0,05 мм и приклеены (клей БФ-2) к пластинам из стеклотекстолита толщиной 1 мм. Не рекомендуется использовать промышленный фольгированный стеклотекстолит, так как у него слишком хорошее сцепление фольги с подложкой, и из-за чего существенно усложняется налаживание автогенератора. Первоначальная длина линий должна быть на 1...1,5 мм больше указанной на чертеже.

Чтобы улучшить охлаждение транзистора VT10, используется теплоотвод, чертеж которого представлен на рис. 2,в. Его сгибают из медной фольги толщиной 0,3 мм по показанному на рисунке профилю, а затем облуживают (желательно низкотемпературным припоем).

Автогенератор собирают в такой последовательности. Сначала к плате приклеивают конденсаторы C22 и C23, затем — пластины с линиями W1 и W2, но таким образом, чтобы их торцы оказались вплотную к корпусу транзистора после его установки. После этого на теплоотвод монтируют транзистор так, чтобы длина базовых выводов была минимальной. Далее теплоотвод с транзистором размещают на плате, припаивают эмиттерный и коллекторный выводы транзистора к линиям, а теплоотвод по торцам — к фольге платы. В последнюю очередь припаивают дроссели W4 и W5 так, чтобы их концы, соединенные с транзистором, располагались вблизи его корпуса.

Линия W3 представляет собой отрезок провода длиной 10, диаметром 0,5...0,7 мм, припаянного к центральному контакту розетки коаксиального соединителя XW1.

На рис. 3 приведены эскизы фильтра НЧ (дан в разрезе) и деталей, входящих в него. Емкостный элемент (рис. 3,б) изготавливают из латуни, индуктивный (рис. 3,в) — из карбонильного подстроечника. Фильтр собирают так.

Сначала на медный луженый провод диаметром 0,7 мм последовательно нанизывают вплотную емкостные (всего их шесть) и индуктивные (их пять) втулки фильтра, причем емкостные пропаивают по мере надевания очередной втулки. Собранную таким образом заготовку фильтра «прокатывают» на плоской поверхности и обматывают двумя-тремя слоями тонкой фторопластовой пленки, например, от конденсаторов ФТ. Далее фильтр обматывают листом медной фольги толщиной 0,05...0,07 мм (он должен выступать с торцов конструкции на 1,5...2 мм). Оболочку из фольги пропаивают по всей длине фильтра, а с торцов укрепляют каплями эпоксидного клея. Фильтр, изготовленный по предложенным чертежам, имеет частоту среза АЧХ в интервале 700... 900 МГц.

Плату с предварительно настроенным автогенератором размещают на прямоугольной обечайке из луженой жести и припаивают к ее бортам. Чертеж развертки обечайки дан на рис. 4. Штриховыми линиями обозна-

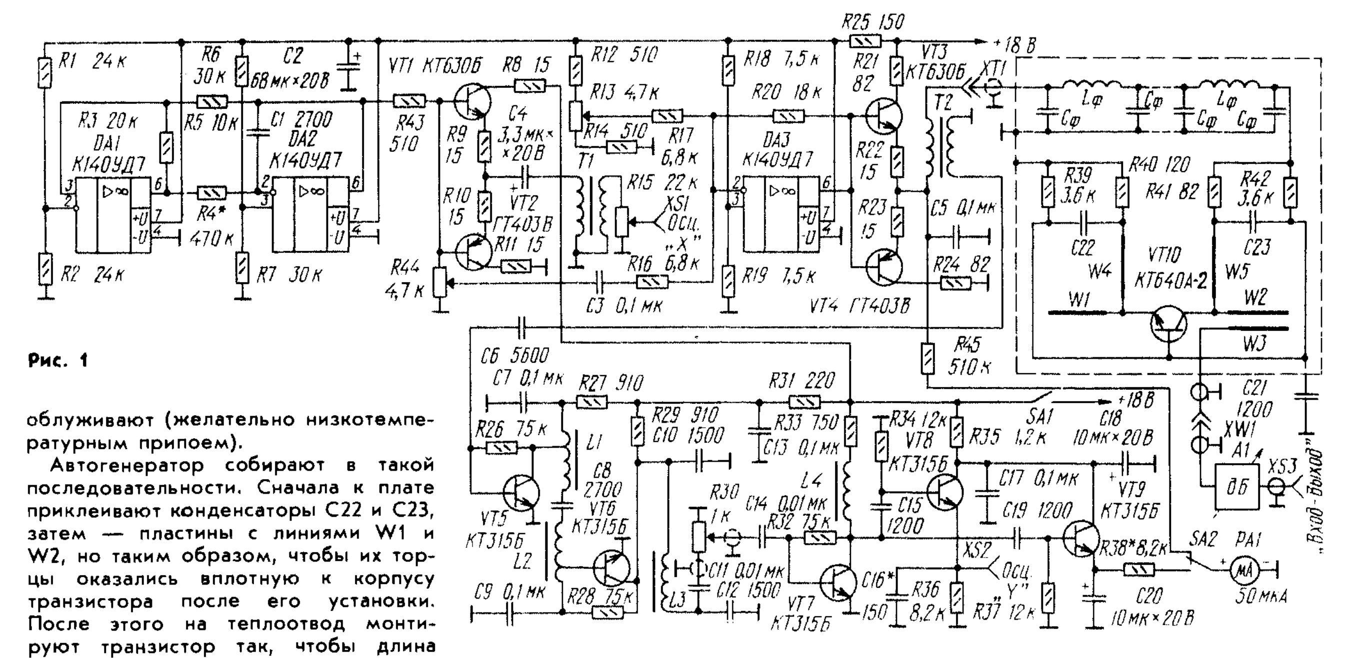


Рис. 1



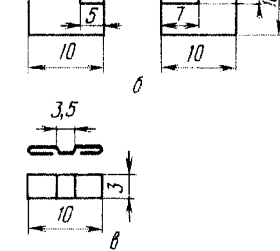


Рис. 2

чены линии сгиба. В отверстии А располагают ФНЧ, в Б — соединитель XW1. Установленный фильтр опаивают по всей окружности. Верхнюю крышку автогенератора (из тонкой медной фольги) нужно припаять к обечайке по всему периметру.

Источник питания автогенератора, а также усилитель ПЧ с детекторами размещают на отдельной плате из стеклотекстолита. Можно применять как навесной, так и печатный монтаж.

Катушки L1—L4 намотаны на ферритовых (с начальной магнитной проницаемостью 600) кольцах с внешним диаметром 10 мм и содержат по 100 витков провода ПЭЛШО 0,14. Отводы в катушках L1 и L2 сделаны от 20-го витка, считая от конца, соединенного по ВЧ с корпусом.

Трансформатор Т2 намотан на аналогичном кольце таким же проводом. Обмотка, включенная в цепь питания автогенератора, имеет 100 витков, в базовую цепь транзистора VT5 — 20 витков.

Трансформатор Т1 выполнен на Ш-образном магнитопроводе из трансформаторной стали. Сечение — 5 × × 10 мм. Первичная обмотка, включенная в эмиттерную цепь транзисторов VT1, VT2, содержит 200, вторичная — 1000 витков.

Для регулировки выходной мощности прибора используется самодельный аттенюатор запредельного типа (рис. 5). Основу его составляют латунная (медная) трубка 2, неподвижный 1 и подвижный 6 коаксиальные кабели. Оплетка неподвижного кабеля припаяна к торцу трубки. Внутренний диаметр трубки некритичен, но пара трубка — подвижный коаксиальный кабель должна быть подобрана так, чтобы обеспечивался надежный электрический контакт между внутренней поверхностью трубки и оплеткой 8 подвижного кабеля, вывернутой на его оболочку. Центральные проводники как неподвижного, так и подвижного кабеля выступают приблизительно на 10 мм. Чтобы предотвратить короткое замыкание между концами центральных проводников в процессе эксплуатации аттенюатора, на них нанесены капли 3 клея ЭДП. Для удобства пользования устройством используется металлическая линейка 5 с делениями с одной стороны, неподвижно скрепленная с внешней оболочкой подвижного кабеля двумя скобами 8. Направляющие 4, в которые вставлена линейка, неподвижно закреплены (винтом или клеем) на трубке.

Налаживание прибора. Автогенератор настраивают с помощью СВЧ анализатора спектра С4-27 или аналогичного. Укорачивая линии W1 и W2, добиваются, чтобы средняя частота колебаний (при напряжении питания 10...12 В) была 5670 МГц и при изменении напряжения питания в пределах 7...18 В автогенератор монотонно перестраивался бы, по крайней мере, на ±40 МГц. Рабочую частоту в основном определяет длина эмиттерной линии W1. От длины коллекторной линии W2 зависит монотонность перестройки по частоте, а также интервал напряжения питания, в котором существует генерация. Уменьшение длины линии W2 улучшает монотонность, однако при этом сужается диапазон рабочих напряжений питания автогенератора. Торцы линии укорачивают острым скальпелем, причем каждый раз не более чем на 0,2...0,3 мм.

Фторопластовая пленка
Медная фольга
Паять
Клей ЭДП
а
Клей ЭДП
ф0,8
ф4
4,5
б
ф0,8
М4
4
в

Рис. 3

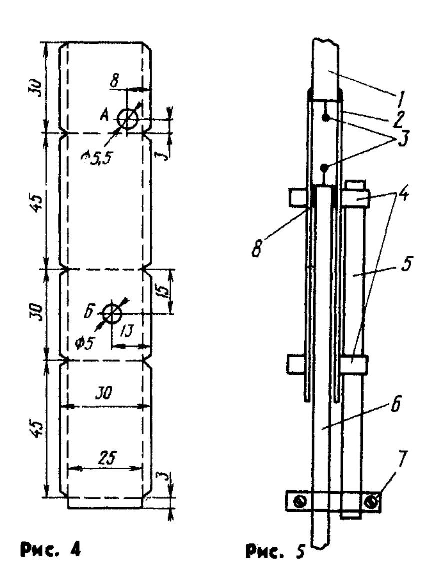


Рис. 4

Рис. 5

Рекомендуется сначала настроить автогенератор на частоту несколько ниже рабочей, например 5550 МГц, обеспечить монотонность перестройки и затем установить его на номинальную частоту. В отдельных случаях, чтобы получить монотонность, придется подобрать резистор R39.

Предварительно налаженный автогенератор помещают в обечайку, анализатор спектра подключают к розетке соединителя XW1 и убеждаются в работоспособности генератора. Как правило, экранирование платы автогенератора не приводит к существенному изменению частоты.

Налаживание блока питания сводится к контролю формы напряжения с помощью осциллографа на выходе задающего генератора треугольной формы и на выходах усилителей мощности при подключенных автогенераторе и трансформаторе Т1. Наличие искажений на выходе усилителя развертки связано со слишком маленькой индуктивностью первичной обмотки трансформатора Т1. Появление ограничения сигнала на выходе суммирующего усилителя при крайних положениях движка переменного резистора R13 закономерно и не приводит к ухудшению работы прибора в целом. Размах пилообразного напряжения в небольших пределах изменяют подбором резистора R5.

При налаживании усилителя ПЧ контролируют его АЧХ с помощью генератора стандартных сигналов и встроенного индикатора РА1 и при необходимости корректируют нижнюю частоту среза подбором конденсатора С8 и верхнюю — конденсаторов С10, С12.

В последнюю очередь подбирают резистор R4, определяющий период колебаний задающего генератора по отсутствию тональной составляющей при прослушивании ЧМ сигнала генератора на приемник.

В заключение — несколько рекомендаций.

Усилитель ПЧ целесообразно дополнить подключаемой цепью АРУ, подобной той, что описана в [2]. Это позволит получить АЧХ усилителя, близкую к логарифмической, что сделает прибор более универсальным. К блоку питания можно подключать автогенераторы, рассчитанные на работу в других диапазонах, например на 1260 МГц. Это тоже расширит границы применения прибора.

Устройство способно работать в качестве анализатора спектра на субгармониках основной частоты (1134 и 1417,5 МГц), а возможно, и на более низких.

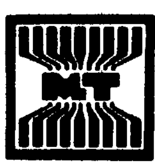
Уровень высших гармоник автогенератора достаточно большой, и поэтому прибор при соответствующей коррекции средней частоты можно использовать для настройки приемной аппаратуры на более высокочастотные диапазоны, например на трехсантиметровый.

В. ПРОКОФЬЕВ (RA3ACE)
г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Алексенко А. Г., Коломбет Е. А., Стародуб Г. И.** Применение прецизионных аналоговых ИС.— М.: Советское радио, 1980, с. 224.

2. **Скрыпник В.** Анализатор спектра.— Радио, 1986, № 7, с. 41



МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ

ИГРАЕМ В «РАЛЛИ»

Любой компьютер может быть не только помощником в проведении необходимых вам расчетов, но и хорошим партнером в электронных играх. Создавая на экране дисплея различные динамически меняющиеся игровые ситуации, компьютер развивает быстроту реакции, комбинационное мышление и координацию движений.

Все игровые программы можно условно разделить на два больших класса: интеллектуальные, написанные на языках высокого уровня и, как правило, реализующие алгоритм какой-либо из известных игр (шахматы, шашки и т. п.), и динамические, составленные на языке АССЕМБЛЕРа и работающие в реальном времени. Примером динамических программ может служить уже известная читателям программа «ПИТОН».

Основным недостатком большинства игр, реализуемых на микро-ЭВМ, является неизменность игровой ситуации и правил игры, что приводит к быстрому надоеданию программ и даже раздражению, вызванному предсказуемостью действий электронного «партнера». Выходом из этой ситуации может стать более широкое распространение игр человека с человеком, в которых партнеры могут применить присущие им умение, ловкость и даже хитрость, а на компьютер возлагается роль беспристрастного электронного «арбитра», сначала создающего игровую ситуацию, а затем «зорко» следящего за неукоснительным выполнением правил игры. Две игровые программы, реализующие подобный принцип — «РАЛЛИ» и «ТРЕК», и предлагаются в настоящей статье.

Для возможности участия в игре двух партнеров необходимо прежде всего изготовить два пульта управления, с которых в микро-ЭВМ будут вводиться команды игроков. Каждый пульт состоит из пяти нефиксируемых в нажатом положении клавиш, расположенных в порядке, показанном на рис. 1. Поскольку в динамических программах, имеющих весьма большую скорость изменения игровой ситуации, времени для «рассматривания» клавиш практически не бывает, такая конфигурация пульта признана наиболее удобной для осязательной идентификации необходимой клавиши. Тип используемых клавиш может быть любым, важно лишь, чтобы они обладали максимальной износоустойчивостью и надежностью, поскольку интенсивность эксплуатации их будет весьма высокой. В состав каждого пульта входит пять клавиш, из которых четыре формируют различные направления движения объектов игры — «гоночных машин» (причем, в отличие от «ПИТОНа», движение возможно не только по направлению осей координат, но и по диагоналям, что обеспечивается одновременным нажатием двух клавиш), и одна (центральная) — резервная, предназначена для дальнейшего усовершенствования игр.

Схема игровых пультов приведена на рис. 2. Кабели, соединяющие пульты с компьютером, содержат по семь проводов и могут иметь длину до трех метров. Подключают пульты к РК через соответствующие разряды микросхемы D14 порта связи с внешними устройствами КР580ВВ55.

Обе предлагаемые читателю игры (таблица кодов, исходные тексты основных частей на языке АССЕМБЛЕР, а также комментарии по использованию программы будут приведены во второй части статьи) формируют на экране ситуации двух основных видов автомобильных соревнований — трековых гонок и ралли. После запуска программы на экране дисплея появляется следующий текст:

ВЫБЕРИТЕ ИГРУ:

·ТРЕК — «1»

РАЛЛИ — «2»

После ответа на запрос нажатием на соответствующую клавишу компьютер запоминает вид игры и выводит новый текст:

ВВЕДИТЕ СКОРОСТЬ ГОНКИ (1—9):

Аналогичным образом вводится скорость, с которой гонщики будут двигаться по трассе. Далее на экране формируются изображения игровых полей (различных для обеих игр) и гоночных машин, обозначаемых символами «$» и «Ж».

Рассмотрим игровые ситуации и порядок взаимодействия микро-ЭВМ и игроков при различных видах гонок.

Ралли. После запуска программы на экране формируется изображение, показанное на рис. 3. Стартовое положение машин — в нижних углах поля. Основные элементы игрового поля — крестики-препятствия (начальное количество — 21 шт.), в случайном порядке разбросанные по трассе гонок, а также флажок-цель (символ «забой»), сквозь который нужно проехать машиной раньше соперника. Цель игры — первым набрать 21 флажок (проезд «через» символ забой). При столкновении с препятствием или бортом автомобиля соперника раздается звуковой сигнал и вместо символа машины формируется звездочка, показывающая, что автомобиль поврежден. Управление им на несколько ходов блокируется, что позволяет более удачливому партнеру первым достигнуть цели.

Аналогичная ситуация возникает при наезде на дру-

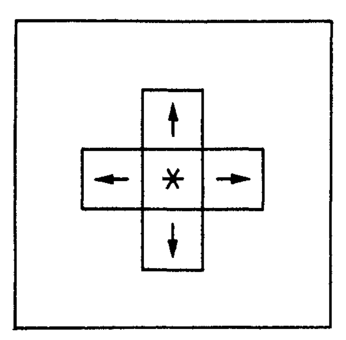


Рис. 1

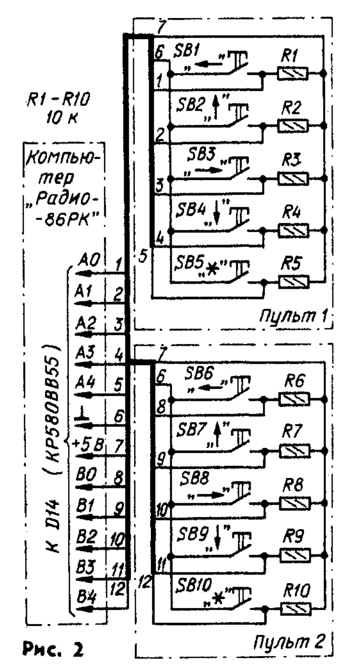


Рис. 2

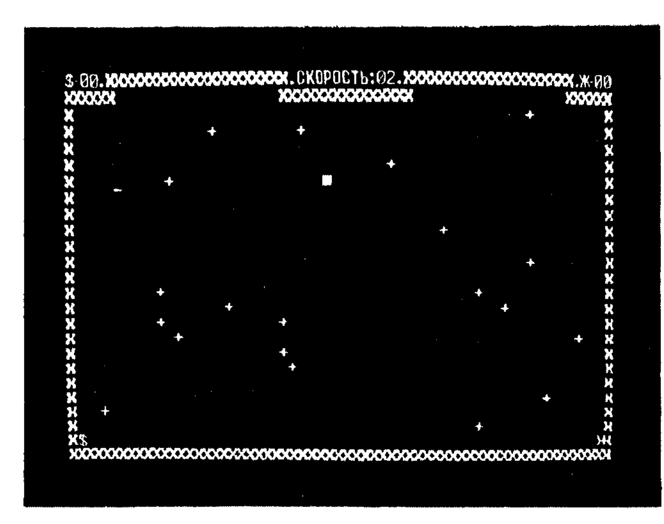


Рис. 3

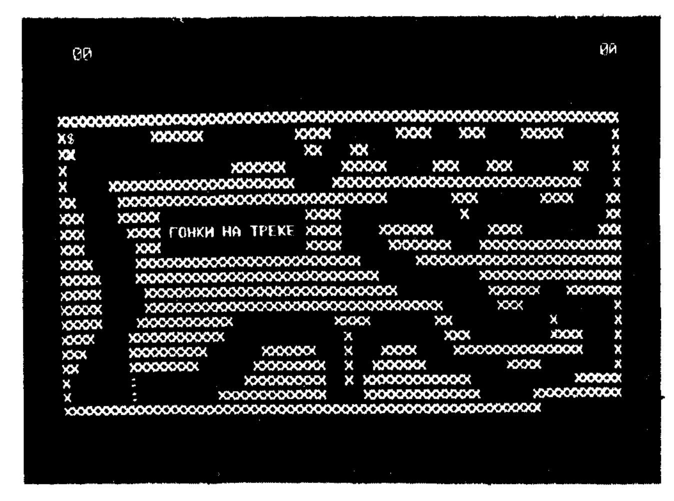


Рис. 4

гую машину или ее «обломки» (звездочку). При столкновении двух машин всегда виноват тот, кто «стукнул» первым (он и штрафуется простоем). При ударе машин «в лоб» возникает сразу две звездочки. При известном навыке можно «повредить» машину партнера, подставив ему свою (например, «тормознуть», если за тобой устремились в погоню).

После каждого прохождения одной из машин через флажок он возникает на новом месте. Одновременно с этим на трассе появляются три новых препятствия, что постепенно усложняет игру (при равном классе партнеров к концу заезда на трассе может находиться до 140 препятствий). Количество очков, набранных партнерами, выводится на экран. При сборе 21 флажка одной из машин игра прекращается, на экране возникает надпись:

ПОБЕДИТЕЛЬ —
с символом победившей машины, а также текст:

ПОВТОР — «1»

ВЫБОР ИГРЫ — «2»

КОНЕЦ — «3»

При ответе на запрос можно либо повторить заезд (клавиша «1»), либо сменить игру или скорость (клавиша «2»), либо выйти в МОНИТОР (клавиша «3»).

Трек. После запуска программы на экран выводится игровое поле, примерный вид которого показан на рис. 4. Рисунок трека может быть любым и задаваться владельцем компьютера (о том, как это сделать, будет рассказано во второй части статьи).

Автомобили при трековых гонках установлены в верхней левой части трека. В нижней левой его части формируется финишная линия, состоящая из двух символов «:». Задача играющих, стартовав в направлении слева направо, быстрей партнера проехать пять кругов (напомним, что машины могут двигаться и по диагонали), как можно тщательнее «вписываясь» в повороты трека. При столкновении с «обочиной» трека, а также с другой машиной гонщик штрафуется так же, как в ралли. Направление движения может быть любым, что позволяет вести весьма разнообразную тактическую борьбу на трассе с использованием большего числа приемов (разворот и движение навстречу приближающемуся партнеру с целью психологического прессинга, выезд из-за «угла» и т. п.).

При прохождении финишной линии символ машины на мгновение гаснет и раздается звуковой сигнал. В тот момент, когда один из играющих достигнет финиша в пятый раз, игра прекращается и на экране появляются сообщения, аналогичные приведенным для ралли.

Следует заметить, что при некорректном ведении игры одним из партнеров возможно достижение победы благодаря пятикратному пересечению линии финиша прыжками вперед-назад. Программная защита от такой ситуации значительно увеличивает размер программы, что в данном случае нецелесообразно. Существенно проще заключить соглашение между играющими о честном ведении игры.

(Окончание следует)

А. ПЕКИН,
Ю. СОЛНЦЕВ

г. Москва

МИКРОЭНЦИКЛОПЕДИЯ

Чтобы отыскать на планете любого человека, вполне достаточно знать его точный почтовый адрес. Очевидно поэтому, когда разработчикам самых первых ЭВМ понадобилось найти слово для определения номера ячейки памяти машины, они и воспользовались понятием адреса, которое, как и понятие архитектуры ЭВМ,— одно из основных в вычислительной технике. В этом выпуске микроэнциклопедии мы рассмотрим основные понятия, связанные со способами адресации, а в следующем — более подробно рассмотрим способы адресации, используемые в микропроцессоре КР580 М80А. Итак...

АДРЕС. Идентификационный код, которым отличается одна ячейка памяти или порт ввода-вывода от других и который может быть использован для выбора определенной ячейки памяти или порта ввода-вывода.

АДРЕС АБСОЛЮТНЫЙ. Адрес, определяющий ячейку памяти или устройство ввода-вывода без использования базы, смещения или другого фактора. (См. также Адрес эффективный).

АДРЕС БАЗОВЫЙ. Адрес памяти, с которого начинается массив или таблица. Называется также начальным адресом или базой.

АДРЕС СТРАНИЧНЫЙ. Идентификатор, характеризующий конкретный адрес памяти на известной странице. В ЭВМ, ориентированных на работу с байтами, это обычно младшие восемь разрядов адреса памяти.

АДРЕС УСТРОЙСТВА. Адрес порта, связанного с устройством ввода-вывода.

О переносимости программ

На первый взгляд может показаться, что программа в кодах, написанная для какого-либо микропроцессора, может работать на любом компьютере, построенном на его базе. Однако это не так: компьютеры с одинаковыми микропроцессорами могут отличаться друг от друга некоторыми особенностями использованных в них таких не менее важных элементов, как ПЗУ, ОЗУ и устройств ввода-вывода.

Преодолеть несовместимость различных ЭВМ помогает системное программное обеспечение. С функциями простейшей системной программы — МОНИТОР — вы уже знакомы. МОНИТОР содержит набор подпрограмм, выполняющих элементарные операции ввода-вывода, а также некоторые вспомогательные функции.

Использование подпрограмм МОНИТОРА облегчает разработку прикладных программ. Во-первых, отпадает необходимость разрабатывать и включать в каждую программу для ввода-вывода информации соответствующие подпрограммы обслуживания этих устройств. Во-вторых, программы, вызывающие подпрограммы МОНИТОРА, становятся независимыми от аппаратурной реализацни конкретных устройств. Таким образом, подпрограммы обслуживания устройств ввода-вывода выносятся за рамки программы, разрабатываемой пользователем, и предоставляются системным обеспечением.

Совместимость программного обеспечения разных микро-ЭВМ достигается строгим определением правил вызова системных подпрограмм и передачи параметров. Начиная с адреса 0F800H (для «Радио-86РК», 16К), должна находиться таблица переходов, состоящая из расположенных друг за другом команд безусловной передачи управления на соответствующие подпрограммы. Таким образом, в таблице каждый переход на подпрограмму имеет фиксированный адрес, в то время как сами подпрограммы могут располагаться в любой области ПЗУ.

Две микро-ЭВМ, имеющие одинаковые таблицы переходов, становятся программно совместимыми. Программы, использующие для ввода-вывода системные подпрограммы, приобретают мобильность, т. е. способность работать на различных ЭВМ. Например, многие программы, разработанные для микро-ЭВМ «МИКРО-80» и «МИКРОША», работают на «РАДИО-86РК» (но, к сожалению многих читателей нашего журнала, не наоборот. Ред.).

Современные ПЭВМ в отличие от простейших микро-ЭВМ, описания которых опубликованы в журнале «Радио», используют внешнюю память с произвольным доступом к информации. Обычно это накопители на гибких магнитных дисках (НГМД) или встроенных жестких магнитных дисках типа «Винчестер». Иногда в качестве устройств внешней памяти с произвольным доступом применяют электронные квазидиски, представляющие собой дополнительное ОЗУ большой информационной емкости. Методы работы с подобными устройствами принципиально отличаются от работы с бытовыми кассетными магнитофонами, являющимися устройствами с последовательным доступом к информации. Отличие заключается в том, что в устройствах с произвольным доступом для обращения к любой части информации практически одинаково и не превышает долей секунды.

Таблица 1

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f
0000:	c3	dc	00	54	41	c3	00	35	21	00	00	39	22	57	00	31
0010:	00	36	0d	fa	00	f8	21	d1	00	e5	79	4b	ca	ca	00	3d
0020:	ca	09	f8	d6	04	ca	4c	00	d6	03	ca	5e	00	c3	3b	00
0030:	47	4f	52	53	48	4b	4f	46	46	20	44	3d	ca	86	00	3d
0040:	ca	12	f8	3d	c2	00	f8	3e	20	06	00	c9	1c	c2	09	f8
0050:	cd	12	f8	c8	c3	03	f8	00	00	00	00	00	20	20	eb	4e
0060:	3e	24	b9	c8	cd	09	f8	23	c3	5f	00	87	20	20	c3	08
0070:	00	c3	00	f8	c3	12	f8	c3	03	f8	c3	09	f8	cd	bc	20
0080:	00	00	00	00	00	00	6b	62	4e	06	00	23	cd	03	f8	fe
0090:	08	ca	b6	00	c5	4f	cd	09	f8	c1	fe	0d	ca	b2	00	fe
00a0:	0a	ca	b2	00	fe	03	ca	00	f8	23	77	04	79	b8	c2	8c
00b0:	00	41	13	eb	70	c9	78	b7	ca	8c	00	05	2b	c5	e5	21
00c0:	d8	00	cd	5f	00	e1	c1	c3	8c	00	cd	03	f8	4f	c3	09
00d0:	f8	2a	57	00	f9	6f	60	c9	08	20	08	24	21	00	35	22
00e0:	01	00	21	6e	00	11	00	35	0e	0f	7e	12	23	13	0d	c2
00f0:	ea	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Для настройки адаптера на 32К следует записать в ячейки 0007, 00de и 00e7 код 75h, а в ячейку 0011 — 76h

АДРЕС ЭФФЕКТИВНЫЙ. Действительный адрес, используемый в команде при выборке и запоминании данных.

АДРЕСАЦИЯ АБСОЛЮТНАЯ. Способ адресации, при котором команда содержит действительный адрес, необходимый для ее выполнения; является обратной способам адресации, при которых команда содержит относительное смещение или определяет базовый адрес.

АДРЕСАЦИЯ ИНДЕКСНАЯ. Способ адресации, при котором эффективный адрес получается модификацией адреса с помощью индексного регистра.

АДРЕСАЦИЯ КОСВЕННАЯ. Способ адресации, при котором эффективный адрес находится по адресу, являющемуся частью команды.

АДРЕСАЦИЯ КОСВЕННАЯ ИНДЕКСНАЯ. Способ адресации, при котором для определения эффективного адреса сначала получается косвенно базовый адрес, а затем производится индексирование относительно этого базового адреса.

АДРЕСАЦИЯ НЕПОСРЕДСТВЕННАЯ. Способ адресации, прн котором данные, необходимые для выполнения команды, являются частью команды. Эти данные следуют в памятн непосредственно за кодом операции.

АДРЕСАЦИЯ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ. Способ адресации, при котором адрес, задаваемый в команде, определяет смещение относительно базового адреса.

АДРЕСАЦИЯ ПРОГРАММЫ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ. Форма относительной адресации, при которой базовым адресом является значение счетчика команд. Использование этой формы адресации облегчает перемещение программы из одной области памяти в другую.

АДРЕСАЦИЯ ПРЯМАЯ. Способ адресации, при котором команда содержит адрес, необходимый для ее выполнения.

АДРЕСАЦИЯ РЕГИСТРОВАЯ КОСВЕННАЯ. Способ адресации, при котором адрес, необходимый для выполнения команды, содержится в регистре.

АДРЕСНОЕ ПРОСТРАНСТВО. Общий диапазон адресов, к которым может обращаться ЭВМ.

Таблица 2

Системные функции, реализуемые программой-адаптером

№	Название функции	Параметры
0	Завершение работы программы	Входные: C=0
1	Ввод символа с клавиатуры	Входные: C=1 Выходные: A – код символа
2	Вывод символа на экран	Входные: C=2, E-код символа
6	Прямой ввод-вывод	Входные: C=6, E-код символа (для вывода) или E=0FFH (для ввода) Выходные (только для ввода): A – код введенного символа A=00, если код не введен
9	Вывод на экран сообщения	Входные: C=9, DE – адрес начала сообщения
10	Ввод строки с клавиатуры	Входные: C=0AH, DE – адрес буфера строки Выходные: коды введенных символов в буфере
11	Опрос состояния клавиатуры	Входные: C=0BH Выходные: A=00– код не готов A=0FFH – код готов

Для работы с дисками требуются более сложные системные программы — дисковые операционные системы (ДОС). ДОС так же, как и МОНИТОР, предоставляет программам пользователя набор подпрограмм для организации ввода-вывода, называемых системными функциями. Однако по сравнению с набором подпрограмм МОНИТОРа количество системных функций значительно больше, и с их помощью открывается доступ к информации, хранящейся на дисках.

Наиболее распространенной ДОС для 8-разрядных ЭВМ является CP/M (Control Program/Monitor). Благодаря модульной структуре CP/M легко можно настроить для работы на любой микро-ЭВМ на базе микропроцессора КР580ИК80А. Использовать ДОС на ЭВМ, не имеющих внешних устройств памяти с произвольным доступом, в полном объеме невозможно. Однако на микро-ЭВМ подобных «Радио-86РК» могут использоваться некоторые системные функции CP/M и, в первую очередь, те, которые обслуживают экран и клавиатуру. При наличии таких системных функций на РК становится возможным выполнение программ, ориентированных на работу с ДОС CP/M (например, динамический отладчик программ DDT). Естественно, это должны быть такие программы, которые при работе не обращаются к диску.

Для переносимости на РК таких программ мы предлагаем использовать вспомогательную программу-адаптер, реализующую (частично) некоторые системные функции CP/M. Эту программу можно использовать для запуска на РК CP/M-программ, а также для разработки на нем программ, которые будут работать на любой ЭВМ под управлением ДОС CP/M.

Все прикладные программы в CP/M начинаются с адреса 100H. Область памяти с 0 по 0FFH называется системной страницей памяти и используется для связи программ с ДОС и, в частности, для вызова системных функций. Адаптер целиком помещается в этой области памяти, однако для своей работы требует резервирования рабочих ячеек в верхней части ОЗУ (начиная с адреса 3500H для 16-килобайтной версии или с 7500H для 32К). В табл. 1 приведены коды 16-килобайтной версии адаптера.

Первоначально программу запускают с нулевого адреса. После настройки рабочих ячеек памяти управление автоматически передается по адресу 100H, где должна начинаться прикладная программа. Последующие запуски прикладной программы осуществляются с адреса 100H.

При написании программ, совместимых с ДОС CP/M, необходимо учитывать следующее: для вызова системной функции необходимо в регистр C поместить ее номер, в регистр E (или пару регистров DE) — параметры, а затем вызвать подпрограмму по адресу 0005. Возвращаемые значения помещаются в аккумулятор A. Перечень функций, реализуемых программой-адаптер и их параметров, приведен в табл. 2. По сравнению с CP/M функции реализуются в упрощенном виде, однако это не сказывается на их основном назначении.

ДОС CP/M не имеет специальной функции, позволяющей определить объем оперативной памяти, которую может использовать программа пользователя. Вместо функции для указания объема свободной памяти используются две ячейки в системной странице памяти (адреса 0006 и 0007), в которых хранится адрес первого байта после свободной области памяти.

Рассмотрим каждую из предоставляемых адаптером функций отдельно.

Функция 0. Завершение работы программы

После вызова этой функции выполнение программы завершается и управление передается МОНИТОРу.

Функция 1. Ввод символа с клавиатуры

Код символа, введенного с клавиатуры, записывается в регистр A. Одновременно введенный символ отображается на экране. Если клавиша не нажата, выполнение программы задерживается до тех пор, пока не будет введен какой-либо код.

Функция 2. Вывод символа на экран

На экран выводится символ, код которого помещается в регистр E. Вызов этой функции полностью эквивалентен вызову подпрограммы МОНИТОРа 0F809H.

Функция 6. Прямой ввод-вывод

В зависимости от входных параметров, эта функция позволяет как вводить символ с клавиатуры, так и выводить его на экран. Если в регистр E помещается код символа, функция работает аналогично функции 2. Если в регистре E находится код 0FFH, то в аккумулятор возвращается код введенного символа, если клавиша была нажата, или 00, если код не готов (клавиша не нажата). В отличие от функции 1, вводимый символ на экране не отображается.

Функция 9. Вывод на экран сообщения

На экран выводятся символы, коды которых находятся в памяти, начиная с адреса, указанного в регистрах DE. Признаком конца сообщения служит символ «$».

Функция 10. Ввод строки с клавиатуры

Эта функция позволяет ввести строку символов с клавиатуры в буфер ввода, адрес которого находится в регистрах DE. Ввод строки завершается при нажатии клавиши «ВК» или «ПС», а также при заполнении кодами всего буфера. Первый байт буфера ввода должен содержать максимально допустимое количество символов в вводимой строке (от 1 до 255). Второй байт буфера после завершения работы функции содержит количество символов во введенной строке. Введенные коды располагаются в буфере, начиная с третьего байта.

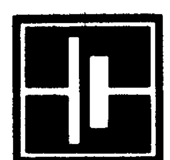
Вводимые символы автоматически отображаются на экране. Неверное введенные символы могут быть стерты нажатием управляющей клавиши «←» или «ЗБ». При вводе кода «УС»+«С» выполнение программы прерывается и управление передается МОНИТОРу.

Функция 11. Опрос состояния клавиатуры

В зависимости от состояния клавиатуры в регистре A возвращается код 00 или 0FFH.

Д. ГОРШКОВ, Г. ЗЕЛЕНКО

г. Москва



РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ

КОНСТРУКЦИЯ ВЫХОДНОГО ДНЯ

Это устройство предназначено для защиты цепей постоянного тока от перегрузки по току и замыканий цепи нагрузки. Его включают между источником питания и нагрузкой.

Предохранитель выполнен в виде двухполюсника и может работать совместно с блоком питания с регулируемым выходным напряжением в пределах 3...35 В. Максимальное полное падение напряжения на предохранителе не превышает 1,9 В при максимальном токе нагрузки. Ток срабатывания защитного устройства можно плавно регулировать в пределах от 0,1 до 1,5 А независимо от напряжения на нагрузке. Электронный предохранитель обладает хорошими термостабильностью и быстродействием (3... 5 мкс), надежен в работе.

Принципиальная электрическая схема электронного предохранителя показана на рис. 1. В рабочем режиме тринистор VS1 закрыт, а электронный ключ на транзисторах VT1, VT2 открыт током, протекающим через резистор R1 в базу транзистора VT1. При этом ток нагрузки протекает через электронный ключ, набор резисторов R3—R6, переменный резистор R8 и контакты кнопки SB1.

При перегрузке падение напряжения на цепи резисторов R3—R6,R8 достигает значения, достаточного для открывания тринистора VS1 по цепи управляющего электрода. Открывшийся тринистор замыкает цепь базы транзистора VT1, что приводит к закрыванию электронного ключа. Ток в цепи нагрузки резко уменьшается; остается незначительный остаточный ток, равный $I_{ост}=U_{пит}/R1$. При $U_{пит}=9$ В $I_{ост}=12$ мА, а при 35 В — 47 мА.

Для того чтобы восстановить рабочий режим после устранения причины перегрузки, нужно на короткое время нажать на кнопку SB1 и отпустить. При этом тринистор закроется, а транзисторы VT1 и VT2 вновь откроются.

Остаточный ток можно уменьшить, увеличив в 1,5...2,5 раза сопротивление резистора R1 и использовав транзисторы VT1 и VT2 с бóльшим статическим коэффициентом передачи тока. Однако чрезмерное увеличение сопротивления резистора R1 ведет к увеличению падения напряжения на транзисторе VT2, т. е. увеличению падения напряжения на предохранителе в рабочем режиме.

Остаточный ток можно существенно уменьшить (до 2...4 мА) при любом напряжении питания, использовав для смещения транзистора VT1 источник тока на полевом транзисторе КП303А или КП303Б с начальным током стока 1...2,5 мА. При этом резистор R1 исключается. Затвор и исток полевого транзистора нужно соединить вместе и подключить к базе транзистора VT1, а сток — к его коллектору. Следует иметь в виду, что в этом случае устройство работоспособно в цепях с напряжением не более 25 В.

На рис. 2 показана зависимость тока срабатывания предохранителя от сопротивления резистора R8. Вид этой характеристики сильно зависит от напряжения открывания тринистора.

Следует иметь в виду, что при напряжении питания, имеющем значительные пульсации, электронный предохранитель срабатывает на пиках напряжения, поэтому средний ток через нагрузку будет несколько ниже,

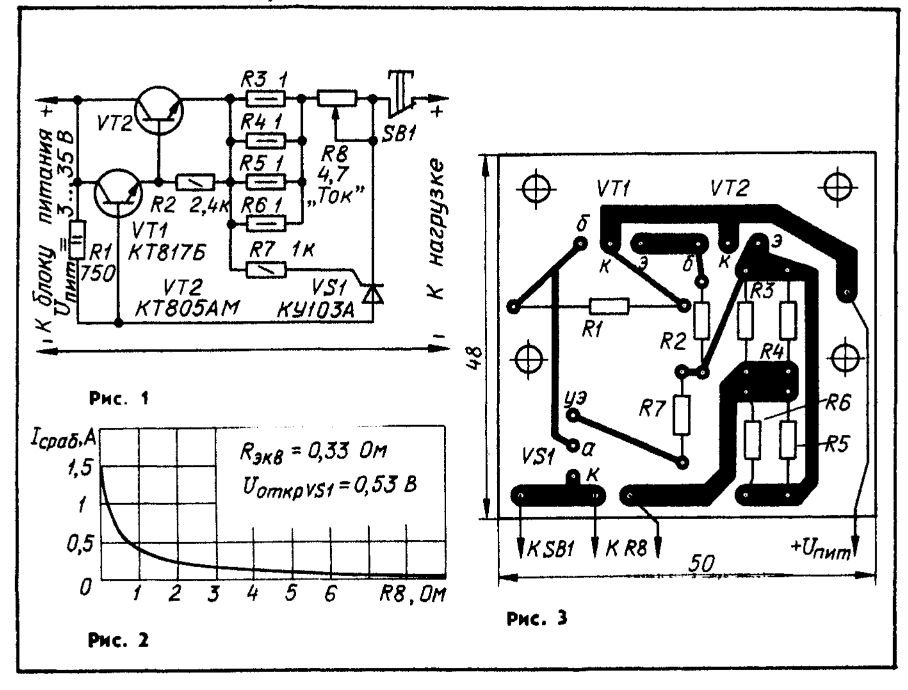


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

чем при использовании хорошо сглаженного напряжения.

Ток срабатывания предохранителя можно определить из выражения:

$I_{сраб} = U_{откр\ VS1}/(R_{экв}+R8)$, где $U_{откр\ VS1}$ — напряжение открывания тринистора, а $R_{экв}$ — эквивалентное сопротивление цепи резисторов R3—R6. Как показывает график на рис. 2, регулирование тока срабатывания резистором R8 в зоне предельных значений довольно грубое, поэтому целесообразно либо сократить пределы регулирования уменьшением сопротивления резистора R8 в 1,5...2 раза, либо ввести многоступенчатое регулирование переключателем с набором точно подобранных резисторов.

Предохранитель смонтирован на печатной плате из стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (рис. 3). На плате размещены все детали, кроме транзистора VT2, резистора R8 и кнопки SB1. Транзистор VT2 необходимо установить на небольшой теплоотвод, например, на дюралюминиевую пластину размерами 90×35×2 мм с отогнутыми краями.

В устройстве можно применить транзисторы и в металлическом корпусе, потребуется лишь изменить конструкцию и размеры теплоотвода. Транзистор КТ817Б можно заменить на КТ815Б—КТ815Г, КТ817В, КТ817Г, КТ801А, КТ801Б, а КТ805АМ — на КТ802А, КТ805А, КТ805Б, КТ808А, КТ819Б—КТ819Г. Статический коэффициент передачи тока транзисторов должен быть не менее 45. Постоянные резисторы — МЛТ, МТ и МОН; переменный резистор — любой проволочный; кнопка SB1 — П2К без фиксатора.

В предохранителе лучше использовать тринисторы КУ103А с напряжением открывания 0,4...0,6 В.

Собранный предохранитель налаживания, как правило, не требует. В некоторых случаях требуется подобрать сопротивление $R_{экв}$ добавлением еще одного резистора для установки максимального тока срабатывания. На плате предусмотрено место для четырех резисторов R3—R6.

Предохранитель удобно смонтировать в пластмассовой коробке подходящих размеров. Переменный резистор R8 и кнопку SB1 крепят на крышке. В стенках коробки необходимо предусмотреть отверстия для естественной вентиляции воздуха.

Несложно рассчитать предохранитель и на больший ток срабатывания (до 3...5 А). Для этого потребуются более мощные транзисторы.

Н. ЭСАУЛОВ

пос. Ивановка
Ворошиловградской обл.

Лентопротяжный механизм (ЛПМ) кассетного видеомагнитофона «Электроника ВМ-12» представляет собой его механическую часть, собранную узловым способом. Основное назначение ЛПМ — перемещение магнитной ленты с постоянной скоростью около магнитных головок в процессе записи или воспроизведения. Кроме этой основной функции, называемой рабочим ходом, ЛПМ обеспечивает перемотку ленты вперед при поиске нужного участка записи, режим паузы при записи или воспроизведении, замедленное или ускоренное в пять раз транспортирование ленты при воспроизведении и обратную перемотку ленты для возвращения ее в исходное положение после записи или воспроизведения.

ЛПМ выполнен по схеме с открытой петлей магнитной ленты и тянущим ведущим валом, расположенным по ходу движения ленты за магнитными головками. Основные узлы тракта движения магнитной ленты показаны на рис. 1, а виды ЛПМ сверху и снизу — на рис. 2 и 3 соответственно.

Блок вращающихся головок (БВГ) 8 на рис. 1 и 10 на рис. 2 обеспечивает запись и воспроизведение видеоинформации вращающимися магнитными головками на магнитную ленту 6 (рис. 1) наклонно-строчным способом. БВГ снабжен электронной системой автоматического регулирования частоты и коррекции фазы их вращения.

Блок электродвигателей состоит из двигателей ведущего вала 13 и заправки ленты 12 (оба на рис. 2), закрепленных на кронштейне. Двигатель ведущего вала транспортирует магнитную ленту с заданной скоростью. Он также снабжен электронной системой автоматического регулирования скорости движения ленты. Двигатель заправки служит для перемещения программного механизма и перевода ЛПМ, а также всего магнитофона в требуемый режим работы.

Подающий узел 4 (рис. 2), на который устанавливается подающая катушка 1 (рис. 1) кассеты, передает ей подтормаживающие моменты от регулятора натяжения и вспомогательного тормоза в режимах записи, воспроизведения видеосигнала и прямой перемотки, а также вращение этой катушке в режиме обратной перемотки. Приемный узел 18 (рис. 2), на который устанавливается приемная катушка 15 (рис. 1) кассеты, передает ей вращение от двигателя ведущего вала в режимах воспроизведения и записи видеосигнала и обеспечивает подмотку ленты и ее натяжение на участке между узлом ведущего вала 16 (рис. 2) и катушкой. Для предохранения магнитной ленты от деформации и передачи на приемную катушку необходимого момента подмотки приемный узел выполнен в виде фрикционной пары. Она передает вращение приемной катушке кассеты в режиме прямой перемотки и служит приводом счетчика метража ленты.

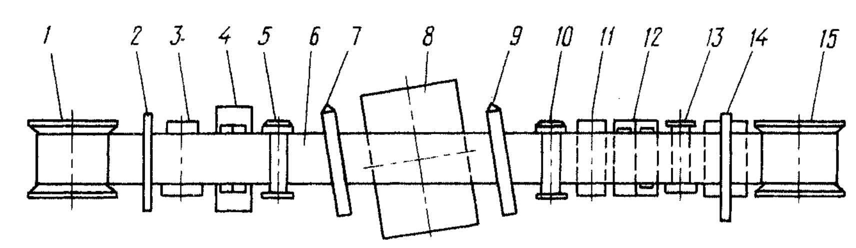


Рис. 1. ТРАКТ ДВИЖЕНИЯ МАГНИТНОЙ ЛЕНТЫ:

1 — подающая катушка;
2 — стойка механизма натяжения ленты;
3, 11 — демпфирующие ролики;
4 — стирающая головка;
5, 10 — обводные ролики;
6 — магнитная лента;
7, 9 — наклонные стойки;
8 — БВГ;
12 — блок магнитных головок;
13 — стойка;
14 — ведущий вал с прижимным роликом;
15 — приемная катушка

Регулятор (узлы 6 и 7 на рис. 2) обеспечивает требуемое натяжение ленты в режимах воспроизведения и записи видеосигнала. Он выполнен в виде рычага с ленточным тормозом.

Механизм заправки вытягивает магнитную ленту из кассеты в рабочий тракт ее движения. Он состоит из плиты заправки 8 (рис. 2) с двумя направляющими пазами, в которых перемещаются колодки с закрепленными на них обводными стойками. Колодки приводятся в движение двумя двузвенными рычагами, соединенными со своими зубчатыми колесами посредством пружин. Эти зубчатые колеса сцеплены между собой, а одно

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 11.

КАССЕТНЫЙ ВИДЕОМАГНИТОФОН «ЭЛЕКТРОНИКА ВМ-12»

ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

из них — с шестерней программного механизма.

Программный механизм служит для переключения ЛПМ, а следовательно, и всего магнитофона в нужный режим работы. Он состоит из программной шестерни 12 (рис. 3), кинематически связанной с программной пластиной 5 (рис. 3), которая обеспечивает управление стоповыми тормозами 2 и 5 (рис. 2), узлом перемотки 3 (рис. 2), вспомогательным тормозом (слева у подающего узла 4 на рис. 2), рычагом с прижимным роликом 15 (рис. 2), узлом подмотки 17 (рис. 2) и блокировку узла перемотки в режимах записи и воспроизведения видеосигнала. Программная пластина связана с движком программного переключателя режимов работы 6 (рис. 3), блокировочными пластинами замка контейнера 1 (рис. 3), а также с блокировочной пластиной 4 (рис. 3), которая обеспечивает управление стоповыми тормозами и узлом перемотки в обоих режимах его работы. Программная шестерня через зубчатый сектор и промежуточную шестерню связана с шкивом механизма заправки.

Узел перемотки магнитной ленты служит для передачи вращения от ведущего двигателя к подкатушным узлам. Он содержит пластину с направляющим пазом, в котором перемещается направляющий ролик, закрепленный на одной оси с промежуточным шкивом. Последний сцепляется с приемным или подающим узлом в зависимости от направления вращения муфты перемотки 2 (рис. 3).

Замок контейнера обеспечивает фиксацию контейнера с видеокассетой в опущенном рабочем положении. Он состоит из крюка, планки фиксации открытого положения, планки управления и блокировочных пластин, которые предохраняют замок от случайного открывания в рабочих режимах магнитофона.

Исходное состояние ЛПМ — положение, принимаемое при нажатии кнопки «Стоп» или выключении кнопки «Сеть». В этом состоянии колодки плиты заправки ленты расположены в ближнем к подкатушным узлам положении, лента находится в видеокассете, замок контейнера разблокирован. При нажатии клавиши выброса контейнер с кассетой поднимается, а предохранительная крышка на ней закрывается.

В режиме воспроизведения, когда кассета находится в контейнере и он опущен, напряжение питания поступает на двигатель заправки. Через ремни заправки (10 и 11 на рис. 3), систему зубчатых колес и программную шестерню он обеспечивает притя-

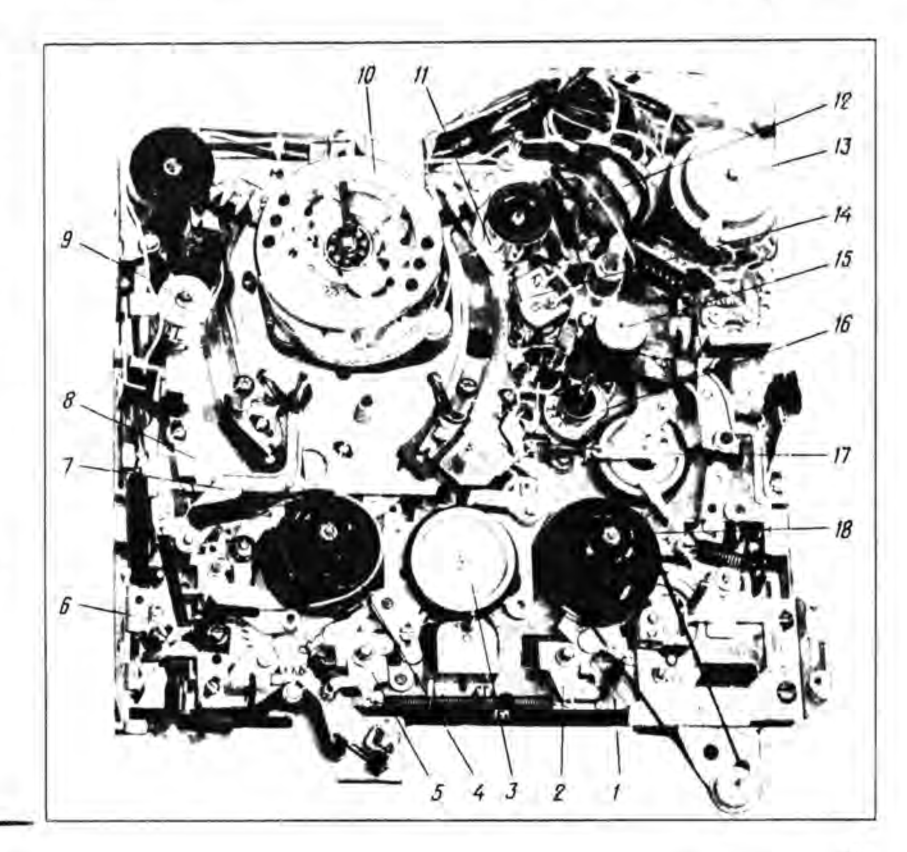


Рис. 2. ВИД ЛЕНТОПРОТЯЖНОГО МЕХАНИЗМА СВЕРХУ:

1 — шасси;
2, 5 — стоповые тормоза;
3 — узел перемотки;
4 — подающий узел;
6 — узел натяжения магнитной ленты;
7 — кронштейн с ленточным тормозом;
8 — плита заправки;
9, 11 — демпфирующие ролики;
10 — БВГ;
12 — двигатель заправки ленты;
13 — двигатель ведущего вала;
14 — блок магнитных головок;
15 — прижимной ролик;
16 — узел ведущего вала;
17 — узел подмотки;
18 — приемный узел

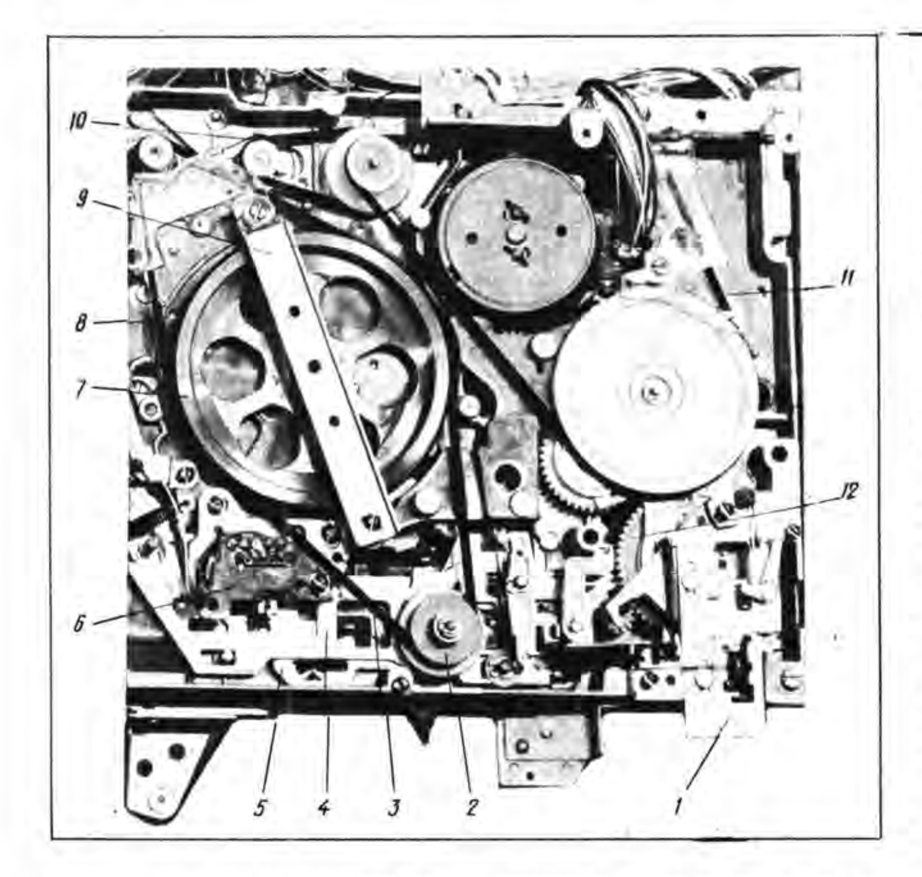


Рис. 3. ВИД ЛЕНТОПРОТЯЖНОГО МЕХАНИЗМА СНИЗУ:

1 — замок контейнера;
2 — муфта перемотки;
3 — ремень перемотки;
4 — блокировочная пластина;
5 — программная пластина;
6 — программный переключатель;
7 — маховик;
8 — ремень ведущего вала;
9 — опорная планка;
10, 11 — ремни заправки;
12 — программная шестерня

гивание магнитной ленты к БВГ. При этом обводные стойки колодок в плите заправки захватывают магнитную ленту в видеокассете, колодки движутся в пазах плиты в направлении БВГ и фиксируются в упорах.

Рассмотрим более подробно этот процесс. От двигателя заправки через шкив начинает вращаться программная шестерня, которая перемещает программную пластину. Она, в свою очередь, разворачивает стоповые тормоза и освобождает подкатушные узлы, отводит кронштейн, блокирующий узел подмотки, блокирует замок контейнера, исключая возможность его поднятия и заминания ленты, приводит ленточный тормоз в рабочее положение, подводит прижимной ролик к ведущему валу, отводит рычаг стопового тормоза 5 (рис. 2) от подающего узла и перемещает движок переключателя режимов работы до момента выключения, когда весь цикл заправки полностью закончен.

Одновременно с двигателем заправки включаются двигатели ведущего вала и БВГ. Через плоский ремень 8 (рис. 3) двигатель ведущего вала вращает маховик 7 (рис. 3), и в момент, когда процесс заправки полностью заканчивается, прижимной ролик, контактируя через магнитную ленту с валом маховика, начинает протягивать ее по тракту, а узел подмотки наматывать ленту на приемную катушку кассеты. К окончанию процесса заправки двигатель БВГ достигает расчетной угловой скорости, которая стабилизируется, обеспечивая возможность считывания видеоинформации.

При необходимости возврата ЛПМ в исходное состояние нажимают кнопку «Стоп». В этом случае двигатели ведущего вала и БВГ выключаются и останавливаются, на двигатель заправки поступает напряжение обратной полярности и начинается процесс расправки. Колодки с обводными стойками в плите заправки возвращаются в исходное положение и одновременно узел выбора петли магнитной ленты (снизу от подающего узла 4 на рис. 2), связанный непосредственно с программной шестерней и с подающим узлом, устраняет петлю. Замок контейнера разблокируется, обеспечивая возможность поднятия контейнера при нажатии на клавишу выброса.

На режимы прямой и обратной перемоток можно перейти только после нажатия кнопки «Стоп» и окончания процесса расправки магнитной ленты. При включении одного из них работает двигатель ведущего вала, а на двигатель заправки поступает такое же напряжение, что и при расправке. Через систему зубчатых колес начинает вращаться программная шестерня, которая перемещает программную пластину в направлении от переключателя режимов работы к замку контейнера. Блокировочная пластина, жестко связанная при этом с программной, также перемещается и обеспечивает фрикционное сцепление узла перемотки с его муфтой. Вращаясь через ремни 3, 8 (рис. 3) и маховик от двигателя ведущего вала, муфта 2 (рис. 3) вращает через ролик узла перемотки 3 (рис. 2) подающий или приемный узел.

При выключении режима перемотки двигатель заправки, вращая через шкив программную шестерню, разъединяет программную и блокировочную пластины, и под действием пружины последняя быстро возвращается в исходное положение (слышится характерный щелчок). Ролик узла перемотки мгновенно расцепляется с его муфтой, и процесс перемотки магнитной ленты прекращается. Двигатель заправки приводит все узлы и элементы магнитофона в исходное положение.

В режим паузы при воспроизведении магнитофон переключается при нажатии на соответствующую кнопку. При этом магнитная лента не транспортируется из-за остановки двигателя ведущего вала, а ЛПМ остается в состоянии воспроизведения. При повторном нажатии той же кнопки перемещение магнитной ленты возобновляется.

Режим паузы при записи выполняется той же кнопкой. В этом случае транспортирование магнитной ленты прекращается из-за удаления прижимного ролика от ведущего вала (его двигатель не выключается). Ее транспортирование ускоряется в 5 раз в режиме воспроизведения при нажатии кнопки «Быстро/Медленно» и замедляется тоже в 5 раз, если нажать сначала кнопку «Пауза», а затем кнопку «Быстро/Медленно». В обоих случаях скорость изменяется в результате соответствующего изменения числа оборотов двигателя ведущего вала.

С. СОРОКИН

г. Воронеж

ВИДЕОТЕХНИКА

ЗВУКОВОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ — ДИСТАНЦИОННО И БЕСПРОВОДНО

Конструкция выходного дня

В устройствах для беспроводного дистанционного прослушивания звукового сопровождения телевидения чаще всего используется инфракрасное излучение или индуктивная связь. В первом случае они обеспечивают, как правило, лучшее качество, во втором же получаются более простыми.

Рассмотрим устройство с индуктивной связью по структурной схеме, показанной на рис. 1. Оно состоит из передающей петли связи 2, подключаемой к выходу усилителя ЗЧ телевизора 1 вместо динамической головки, и приемника, который содержит приемную индукционную антенну 3, усилитель 4 и головные телефоны 5. Очевидно, что для работы усилителя необходим источник питания 6 (обычно гальванические элементы или батареи).

В проложенной по периметру пола или стенам комнаты петле связи 2 протекает ток ЗЧ. Он создает переменное магнитное поле, которое наводит в индукционной антенне 3 переменное напряжение той же частоты. Это напряжение, усиленное усилителем 4, поступает на головные телефоны 5. Следовательно, устройство обеспечивает «тихое», нисколько не мешающее окружающим, беспроводное дистанционное прослушивание звукового сопровождения. В этом случае приемник не соединен с телевизором проводами и слушатель может свободно перемещаться в пределах комнаты.

Однако такие устройства все-таки обладают существенным неудобством при эксплуатации. Заключается оно в необходимости частой замены или подзарядки источника питания. Следует отметить также, что аналогичное промышленное устройство «Мираж» имеет сравнительно высокую стоимость. Поэтому с целью создания более простого и удобного в эксплуатации устройства можно попытаться исключить усилитель, а значит, и источник питания. Проанализируем такую возможность.

В этих устройствах обычно используют петлю связи диаметром 3...4 м, а в качестве индукционной антенны — катушку, намотанную на ферритовом стержне диаметром 8...9 мм с начальной магнитной проницаемостью, равной 400...600. Коэффициент связи K_c, определяющий уровень мощности сигнала на выходе антенны, зависит от соотношения диаметров петли связи $D_п$ и антенны $D_а$ и равен: $K_c = (D_а/D_п)^2$. Если $D_а = 8$ мм и $D_п = 4$ м, то $K_{c1} = 4 \times 10^{-6}$. Столь малый коэффициент связи и определяет малое напряжение сигнала на выходе антенны, а значит, и необходимость применения усилителя с источником питания. Хотя ферритовый магнитопровод увеличивает напряжение сигнала на выходе антенны во столько раз, каково эффективное значение магнитной проницаемости $\mu_{эфф}$, однако $\mu_{эфф}$ не превышает 50 и поэтому все-таки коэффициент связи оказывается недостаточным для того, чтобы исключить усилитель.

Следует напомнить, что увеличение числа витков антенны с целью возрастания напряжения сигнала на выходе приводит к увеличению ее индуктивности, и если подключить телефоны непосредственно к антенне, это может привести не к увеличению, а даже к уменьшению громкости.

Следовательно, для увеличения мощности сигнала на выходе антенны необходимо увеличить коэффициент связи. Такой путь возможен либо за счет уменьшения диаметра петли связи $D_п$, либо за счет увеличения диаметра антенны $D_а$. Так как диаметр петли связи определяется размерами комнаты и его уменьшить не просто, оказалось целесообразно увеличить диаметр антенны, выполнив ее в виде обруча, надеваемого на голову слушателя. При этом диаметр витка антенны может быть равен 15...18 см, а коэффициент связи — достигать $K_{c2} = 2 \times 10^{-3}$. Следовательно, коэффициент связи такой антенны будет примерно в 500 раз больше, чем K_{c1}. Столь значительное его увеличение повышает выходную мощность антенны до такого уровня, при котором можно обойтись без усилителя, а значит, и без источника питания.

Принципиальная схема устройства с предложенной антенной показана на рис. 2. Резистор R1 служит для плавной регулировки громкости.

Антенна L2 должна содержать 500...800 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,1...0,16 мм при ее диаметре 15...18 см. Головные телефоны BF1 — ТОН-2. Петля связи L1 — из 5 или 6 витков изолированного провода, причем ее сопротивление должно быть примерно равно сопротивлению динамической головки телевизора.

Эксперименты подтверждают возможность реализации такого устройства. При выходной мощности 2...4 Вт, которую имеет подавляющее большинство телевизоров, обеспечивалось уверенное прослушивание звукового сопровождения в пределах комнаты. Громкость, конечно, невысока, поэтому пользоваться устройством при сильных мешающих звуках (особенно днем) не всегда возможно. Вечером, когда мешающих громких звуков нет, а именно для такой ситуации устройство в основном и предназначено, оно очень полезно. Очевидно, что подключать его можно не только к телевизору, но и к другой радиоэлектронной аппаратуре с достаточной выходной мощностью.

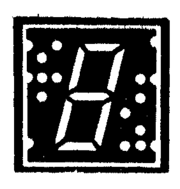
И. НЕЧАЕВ

г. Курск

Рис. 1

Рис. 2

ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА



ПРИМЕНЕНИЕ

В серию К555, кроме мультиплексоров К555КП2 и К555КП7, которые аналогичны соответствующим микросхемам серии К155, входят еще несколько других мультиплексоров.

Микросхема К555КП11 (рис. 10) содержит четыре двухвходовых мультиплексора с общими входами управления (SED) и переключения выходов в высокоимпедансное состояние (EZ). При уровне 0 на входе SED на выход каждого мультиплексора проходит сигнал с входа D0, при уровне 1 — с входа D1. Это происходит при уровне 0 на входе EZ. Если же на него подан уровень 1, то выходы мультиплексоров приобретают высокоимпедансное состояние.

К555КП12 (рис. 10) — два четырехвходовых мультиплексора с общими входами управления и раздельными входами переключения выходов в высокоимпедансное состояние. На выход каждого мультиплексора проходит сигнал с одного из входов D0—D3, десятичный номер которого соответствует двоичному коду напряжений, воздействующих на входы 0 и 1 выбора данных SED. По входам EZ этой микросхемой управляют так же, как и предыдущей.

К555КП13 (рис. 10) состоит из четырех двухвходовых мультиплексоров с общими входами управления и регистром хранения информации. На входы регистра поступают сигналы с входов D0 микросхемы, если на адресном входе SED присутствует уровень 0, и с входов D1, если на входе SED — уровень 1. Информация в регистр записывается по спаду импульса отрицательной полярности на входе C.

Микросхема К555КП14 (рис. 10) аналогична К555КП11, только она инвертирует входные сигналы (в обозначения ее выходов необходимо добавить кружки).

К555КП15 (рис. 10) — восьмивходовый мультиплексор с прямым и инверсным выходом и с входом их переключения в высокоимпедансное состояние (EZ). При уровне 0 на последнем на выходы проходит сигнал с того входа, десятичный номер которого соответствует коду напряжений, поданных на адресные входы 0, 1 и 2 выбора данных SED. Подачей уровня 1 на вход EZ переводят оба выхода в высокоимпедансное состояние.

Микросхема К555КП16 (рис. 10) содержит четыре двухвходовых стробируемых мультиплексора и работает аналогично микросхеме К555КП11. Однако в ней вход EZ отсутствует, а есть вход S, при подаче на который уровня 1 выходы мультиплексоров переключаются в нулевое состояние независимо от сигналов на информационных и адресном входах.

Возможность переключения выходов микросхем К555КП11, К555КП12, К555КП14 и К555КП15 в высокоимпедансное состояние позволяет легко объединять мультиплексоры для увеличения числа входов. Так, на рис. 11 показано соединение мультиплексоров микросхемы К555КП12 в один восьмивходовый, на рис. 12 — микросхем К555КП15 в мультиплексор на 64 входа.

Следует отметить, что назначение выводов микросхем К555КП12 и К155КП2, К555КП15 и К155КП7 одинаково, за исключением входов переключения выходов в высокоимпедансное состояние. Это позволяет в большинстве случаев использовать микросхемы К555КП12 и К555КП15 взамен указанных микросхем серии К155 без переработки печатных плат.

Далее рассмотрим ряд других микросхем серии К555.

К555ИМ6 (рис. 10) — полный четырехразрядный двоичный сумматор. Он работает так же, как микросхема К555ИМ3. На входы A подают сигналы разрядов одного из суммируемых чисел (0 — младший разряд, 3 — старший), на входы B — сигналы разрядов второго числа, на вход C — сигнал переноса с предыдущей микросхемы. Напряжения суммы чисел формируются на выходах S, сигнал переноса появляется на выходе CR. У микросхемы, суммирующей только младшие разряды многоразрядных двоичных чисел, вход C соединяют с общим проводом.

Микросхема К555ИП5 (рис. 10) — девятивходовый сумматор по модулю два. При нечетном числе уровней 1 на его входах на прямом выходе появляется уровень 1, при четном — уровень 0. Сумматор можно использовать для получения разряда контроля четности при передаче данных или при записи в устройство памяти или на какие-либо носители, а также для проверки данных, имеющих контрольный разряд, при их приеме или считыва-

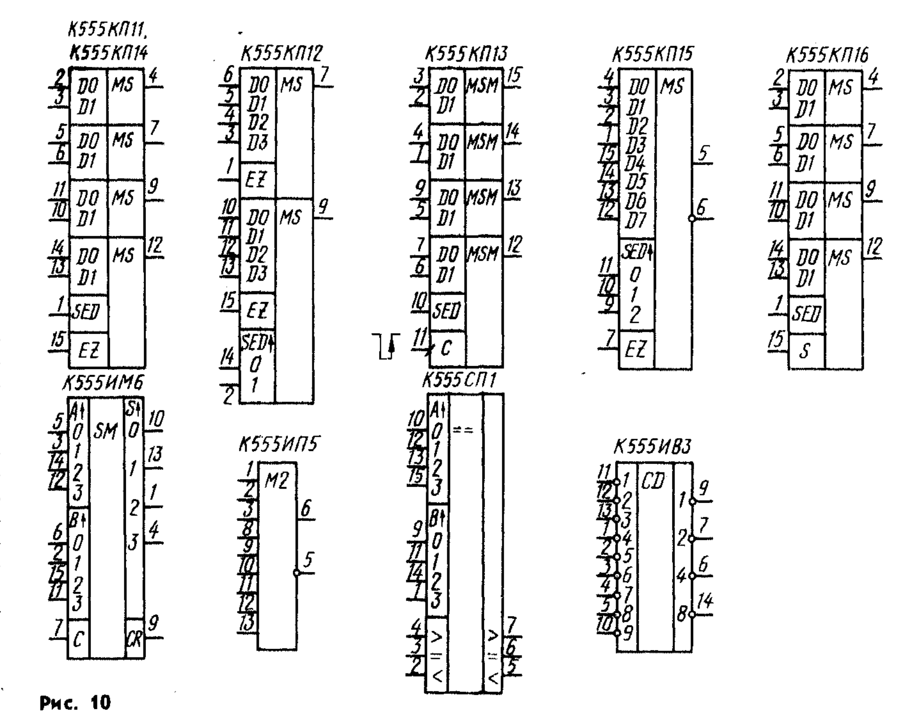


Рис. 10

Окончание. Начало см. в «Радио», 1988, № 3, 4.

МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ К555

нии из устройства памяти или с носителей.

К555СП1 (рис. 10) служит для сравнения двух четырехразрядных двоичных или двух одноразрядных двоично-десятичных чисел. Сигналы кодов сравниваемых чисел подают на входы A и B. Если число, сигналы кода которого поданы на входы A, больше числа, на-

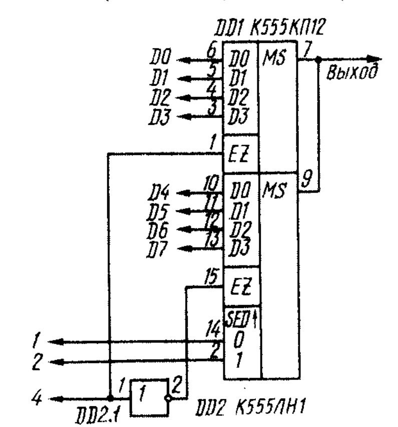


Рис. 11

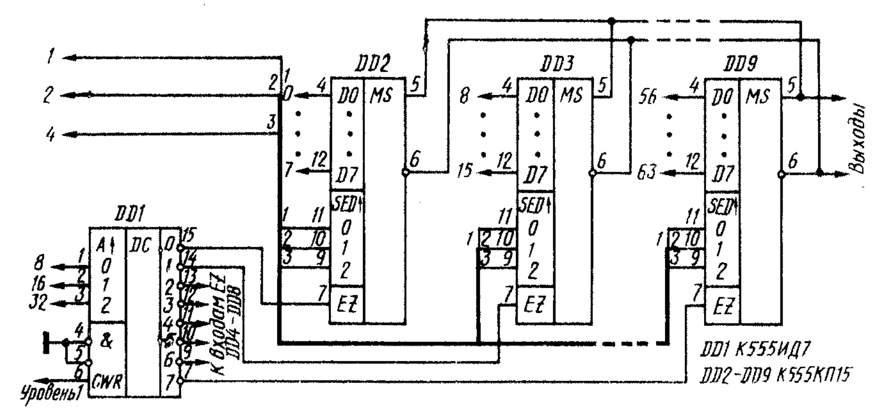


Рис. 12

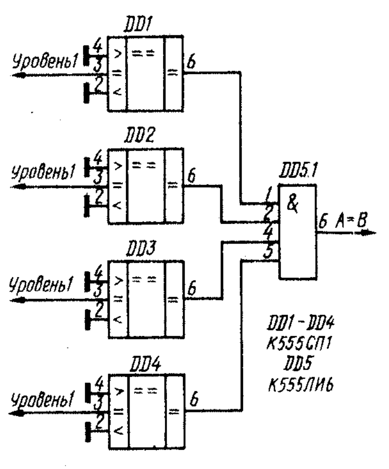


Рис. 14

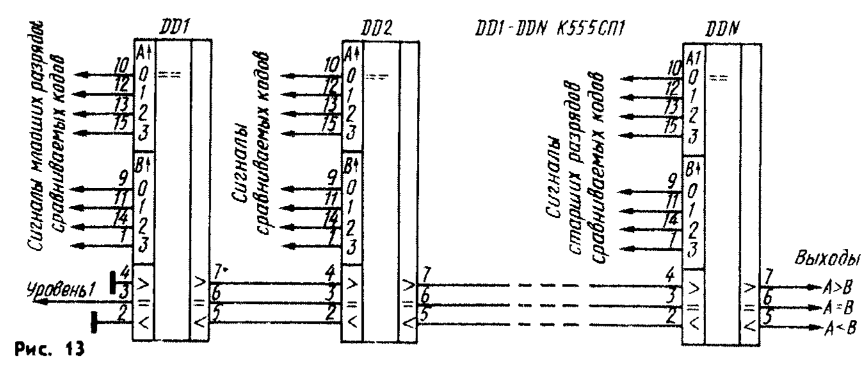


Рис. 13

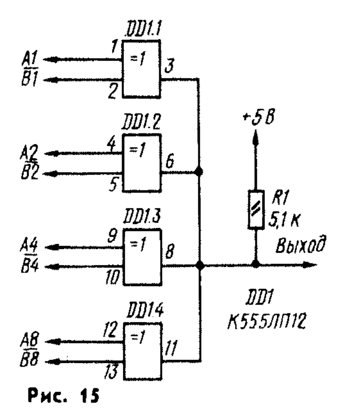


Рис. 15

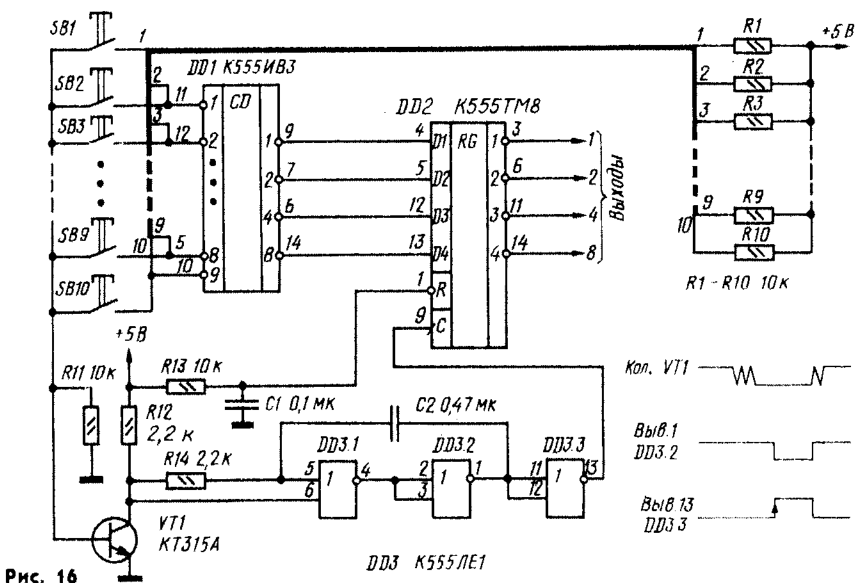


Рис. 16

пряжения кода которого поданы на входы В, на выходе > микросхемы появляется уровень 1, а на выходах = и < — уровень 0. Если число А меньше В, уровень 1 возникает на выходе < (на выходах = и > — уровень 0). При равенстве чисел А и В на соответствующие выходы микросхемы поступают сигналы с входов, >, < и =, если на них присутствует только один уровень 1.

Соединение микросхем К555СП1 в многоразрядное устройство сравнения показано на рис. 13. Если необходимо определять только равенство чисел, входы > и < всех микросхем можно соединить с общим проводом, как и входы микросхемы DD1. Кроме того, при необходимости максимального быстродействия такого устройства (определяющего только равенство чисел) сигналы подают на управляющие входы, а выходы объединяют (многовходовым элементом И или И-НЕ) так, как показано на рис. 14. Микросхемы К555СП1 могут найти применение в узлах определения равенства или знака разности двух чисел, в устройствах автоматического поиска записей в магнитофонах, в таймерах и в других случаях.

Микросхема К555ЛП12 (см. рис. 1) содержит четыре двухвходовых элемента «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ» с открытым коллектором. Они работают так же, как элементы в микросхемах К555ЛП5 и К155ЛП5. Так как их выходы можно объединять, элементы можно использовать для определения равенства чисел (рис. 15). При этом одно из сравниваемых чисел должно быть представлено сигналами прямого кода, другое — сигналами инверсного. При равенстве чисел на входах каждого из элементов будут разные уровни, а на их общем выходе — уровень 1. Если числа хотя бы в одном разряде отличаются, сигналы на входах соответствующего элемента совпадают и на объединенном выходе появляется уровень 0.

К555ИВ3 (рис. 10) — приоритетный шифратор. В исходном состоянии на всех его входах и выходах присутствует уровень 1. При подаче на любой из входов уровня 0 на выходах 1—2—4—8 возникают сигналы инверсного двоичного кода, соответствующие номеру входа, на который подан уровень 0. Если он поступает сразу на несколько входов, сигналы на выходе соответствуют наибольшему номеру входа.

Основное назначение шифратора — формирование комбинации сигналов в коде 1—2—4—8, соответствующих номеру их источника, например, номеру нажатой кнопки. Для примера на рис. 16 показана схема квазисенсорного переключателя на 10 положений, выходные сигналы которого в коде 1—2—4—8 соответствуют номеру нажатой и отпущенной кнопки (аналог переключателя с взаимовыключением кнопок).

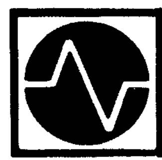
При включении напряжения питания все триггеры микросхемы DD2 устанавливаются в нулевое состояние, на выходах 1—2—4—8 переключателя появляются уровни кода 1111, не соответствующие ни одной из кнопок SB1—SB10. Если нажать любую из них, на выходах шифратора DD1 возникнут сигналы инверсного кода нажатой кнопки (для SB1 — 1111), которые поступят на информационные входы D1—D4 микросхемы DD2. Ток через один из резисторов R1—R10, соответствующий нажатой кнопке, откроет транзистор VT1 (см. осциллограммы на рис. 16) на время замыкания ее контактов. Напряжение на левой (по схеме) обкладке конденсатора С2 начнет уменьшаться и через время, в течение которого прекратится дребезг контактов кнопки, достигнет порога переключения элемента DD3.1 (на его обоих входах будет уровень 0). На его выходе появится уровень 1, а на выходе элемента DD3.2 — уровень 0. Изменение напряжения на правой обкладке конденсатора передается на один из входов (вывод 5) элемента DD3.1, в результате чего произойдет скачкообразное переключение элементов микросхемы DD3 в противоположное состояние (см. осциллограммы). Смена уровня 0 на выходе элемента DD3.3 на уровень 1 (см. осциллограммы) приведет к записи сигналов инверсного кода с выходов микросхемы DD1 в триггеры микросхемы DD2, на ее выходах появятся уровни прямого кода нажатой кнопки.

В момент отпускания кнопки первое размыкание ее контактов приводит к закрыванию транзистора VT1, появлению уровня 1 на втором входе (вывод 6) элемента DD3.1 и переключению всех элементов микросхемы DD3. На время дребезга контактов кнопки уровень 1 на первом входе (вывод 5) элемента DD3.1 будет поддерживаться за счет положительной обратной связи через конденсатор С2. На выходе микросхемы DD2 сохранятся сигналы, соответствующие нажатой кнопке.

Если при замкнутых контактах одной кнопки нажать любую другую, выходные сигналы не изменятся и будут соответствовать первой из них. Они не изменятся и при отпускании кнопок. При одновременном нажатии (с точностью до времени задержки, вносимой узлом подавления дребезга кнопок на элементах DD3.1, DD3.2) двух или более кнопок выходные сигналы будут соответствовать кнопке с наибольшим номером.

С. АЛЕКСЕЕВ

г. Москва



ИЗМЕРЕНИЯ

Радиолюбители все чаще применяют такие цифровые приборы, как электронные часы, шкалы, частотомеры. Точность показаний большинства из них определяется возможностью установки частоты встроенного кварцевого генератора, задающего временную базу прибора. Корректируют ее обычно подстроечным конденсатором. Но где взять сигнал эталонной частоты? Коротковолновики, имеющие связной приемник, используют для этих целей сигналы радиостанций Государственной службы времени и частоты (ГСВЧ), работающих на частотах 2,5, 5, 10 и 15 МГц. Большинство же радиолюбителей калибруют свои приборы по фабричным частотомерам или вообще отказываются от этой процедуры, полагаясь на точность частоты, указываемой на корпусе кварцевого резонатора. Как показала практика, ошибка в калибровке при такой «доверчивости» может достигать 10^{-4}, т. е. составлять несколько десятков герц.

Облегчить точную настройку цифровых приборов поможет несложный приемник, принимающий сигналы эталонных частот (ПЭЧ), излучаемые радиостанциями ГСВЧ. Стабильность их порядка $5 \cdot 10^{-12}$, что более чем достаточно для радиолюбительской практики. На европейской территории СССР возможен прием ГСВЧ станции, работающей на частоте 66,(6)кГЦ. Список станций, обслуживающих другие территории, приведен в [1]. Приемник, предлагаемый вниманию читателей, испытывался автором в Москве, где он уверенно принимал сигнал указанной станции. Его недостаток — необходимость подстройки (при использовании положительной обратной связи (ПОС)) или по меньшей мере контроля с помощью осциллографа при каждом включении.

Принципиальная схема приемника показана на рис. 1. Он выполнен по схеме прямого усиления и содержит два каскада усиления радиочастоты (УРЧ) и амплитудный детектор. Прием ведется на магнитную антенну WA1, контур которой L1C1—C3 настроен на частоту эталонного сигнала радиостанции 66,(6)кГц. Первый каскад УРЧ выполнен на полевом

ПРИЕМНИК ЭТАЛОННОЙ ЧАСТОТЫ

КАК ПРОВЕРИТЬ ТОЧНОСТЬ ЦИФРОВЫХ ПРИБОРОВ

транзисторе VT1. Высокое входное сопротивление каскада позволило подключить затвор транзистора ко всему контуру магнитной антенны и обойтись без катушки связи, что, в свою очередь, дало возможность повысить коэффициент передачи входной цепи. Еще большего увеличения коэффициента передачи и селективности входной цепи удалось добиться введением умножения добротности. С этой целью часть усиленного сигнала из цепи истока транзистора VT1 через подстроечный резистор R1 подается на отвод емкостной ветви контура C2C3, т. е. реализуется ПОС, частично компенсирующая потери сигнала во входном контуре и в цепи подключенного к нему транзистора. Глубина ПОС регулируется подстроечным резистором R1. При перемещении его движка влево (по схеме) эффективная добротность контура растет, а полоса пропускания уменьшается, так что в конце концов первый каскад УРЧ может превратиться в автогенератор, но этот режим работы в приемнике не используется.

Второй каскад УРЧ выполнен на микросхеме DA1, представляющей собой каскодный усилитель на биполярных транзисторах. К его выходу подключен контур L2C7, настроенный на частоту 66,(6)кГц. Выходной сигнал эталонной частоты можно снять с гнезда XS1 (высокоомный выход) или XS3 (низкоомный выход). К контуру L2C7 подключен также амплитудный детектор, собранный по схеме с удвоением напряжения на диодах VD1, VD2. Для слухового контроля передачи к гнездам XS2 и XS4 можно подключить телефоны (обязательно высокоомные), а для контроля уровня сигнала — милливольтметр постоянного тока.

Питаться приемник может от любого источника напряжением 9...12 В, потребляемый им ток не превышает 4...5 мА.

Приемник смонтирован на плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита или гетинакса размерами 75×80 мм (рис. 2). Большая площадь фольги, образующей общий провод, повышает устойчивость работы приемника, ослабляя паразитные связи и наводки.

Каркас катушки магнитной антенны

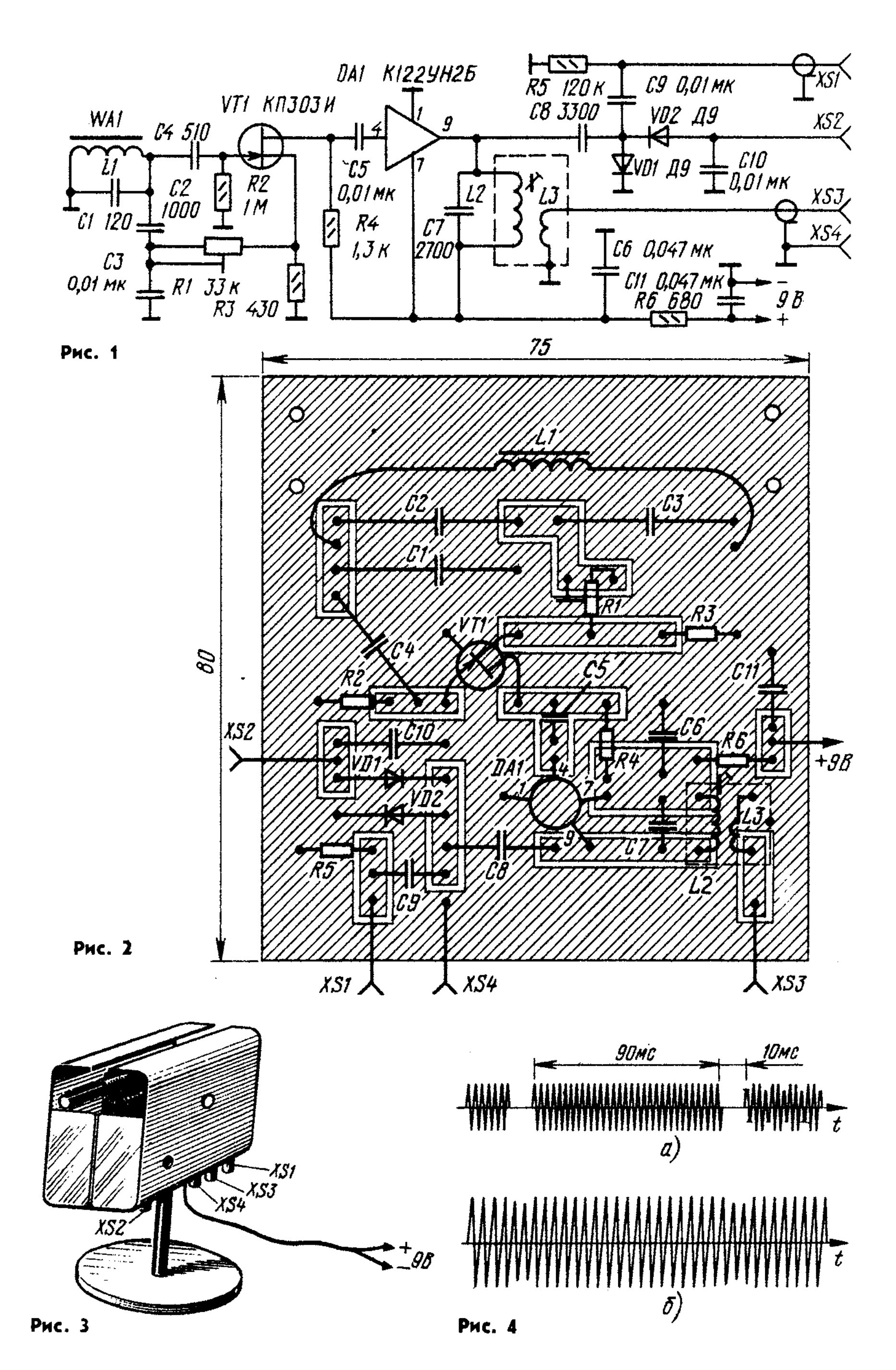


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

(стержень из феррита М1000НН диаметром 8 и длиной 160 мм) закреплен в верхней части платы хомутиками из изоляционного материала. Обмотка катушки L1 размещена на цилиндрическом каркасе с внутренним диаметром 8, длиной 75 и толщиной стенок 1 мм, выполненном из нескольких слоев парафинированной бумаги. Она содержит 300 витков провода ЛЭШО 21×0,07, намотанных в два слоя. Можно применить и другой литцендрат, а также самодельный (из нескольких скрученных вместе проводников ПЭЛ или ПЭЛШО диаметром 0,1...0,15 мм). Применение литцендрата вместо одножильного обмоточного провода несколько увеличивает начальную добротность контура магнитной антенны.

Катушки L2, L3 размещены в броневом магнитопроводе с арматурой и экраном от контуров ПЧ любых карманных или переносных транзисторных приемников. Катушка L2 содержит 500, а L3 — 50 витков провода ПЭЛ 0,07. Обмотка катушки L3 намотана поверх обмотки катушки L2. Конденсаторы C1, C2, C3 и C7 желательно выбрать с малым температурным коэффициентом емкости (ТКЕ). Подойдут керамические конденсаторы М47 и М75 или слюдяные старых типов КСО, СГМ и т. п. Остальные конденсаторы и резисторы могут быть любыми.

При эпизодическом использовании приемник может работать и без корпуса, если расположить его на достаточном удалении (не менее 30...40 см) от металлических предметов, линий электропроводки и корпусов другой радиоэлектронной аппаратуры. Однако лучше все-таки поместить его в металлический корпус любой конструкции, важно только, чтобы его стенки не образовывали вокруг магнитной антенны короткозамкнутого витка. Возможная конструкция корпуса с подставкой показана на рис. 3. Он состоит из двух одинаковых крышек, между которыми закреплена плата приемника. Сверху, над магнитной антенной, крышки разъединены, расстояние между ними 5 мм. Торцы магнитной антенны также оставлены открытыми. В одной из крышек предусмотрены отверстия для подстройки резистора R1 и катушки L2. С нижней стороны корпуса расположены коаксиальные ВЧ разъемы XS1 и XS3, гнезда для подключения телефонов XS2, XS4, а также выходит двухпроводный шнур питания.

Для настройки приемника и контроля его работы к разъему XS1 следует подключить осциллограф, а к гнездам XS2 и XS4 — высокоомные телефоны. Если экранированный входной кабель осциллографа слишком длинный (более 0,7...1 м), его можно подключить к низкоомному выходу (XS3). Следует, однако, иметь в виду, что напряжение на этом выходе примерно в 10 раз меньше, чем на высокоомном (XS1), и в лучшем случае составляет около 100 мВ. Применять для подключения осциллографа и частотомера неэкранированные провода нельзя из-за возможных наводок на магнитную антенну, приводящих к самовозбуждению приемника.

После этого, установив движок резистора R1 в положение максимального сопротивления и перемещая стержень магнитной антенны относительно каркаса катушки L1, настраивают приемник на частоту радиостанции ГСВЧ. При точной настройке в телефонах должен прослушиваться характерный звук импульсного сигнала с частотой 10 Гц, напоминающий шум работающего двигателя мотоцикла. Одновременно прослушиваются и секундные тональные сигналы, похожие на сигналы точного времени, каждый час передаваемые радиовещательными станциями. Контур L2C7 настраивают подстроечником по максимуму амплитуды выходного сигнала или по максимуму громкости сигнала в телефонах. После такой предварительной настройки телефоны можно отключить, что заметно повысит выходное напряжение и остроту настройки контура L2C7. Осциллограмма сигнала, наблюдаемого на экране осциллографа, показана на рис. 4, а. Следует заметить, что сигнал может быть и другим, поскольку он зависит от графика работы радиостанции. В конце каждого часа можно услышать позывные станции, передаваемые телеграфным кодом.

Градуировать частотомер по полученному сигналу еще нельзя — необходимо выделить из него немодулированный сигнал несущей частоты. В профессиональных приемниках эталонной частоты для этой цели используют кварцевые фильтры. В нашем же случае надо подвести приемник к порогу генерации, уменьшая сопротивление резистора R1. При этом, как уже было сказано, увеличится эффективная добротность антенного контура и сильно сузится его полоса пропускания. Уровень же сигнала на выходе приемника существенно возрастет, а «провалы» в сигнале, следующие с частотой 10 Гц, как бы «загладятся». Глубина модуляции выходного сигнала тональными посылками также значительно уменьшится (рис. 4, б). При настройке следует как можно ближе подойти к порогу генерации, одновременно подстраивая и магнитную антенну по максимуму сигнала на выходе. Когда же она возникнет, что легко обнаружить по резкому возрастанию (скачком) амплитуды сигнала на выходе и полному пропаданию и «провалов» и модуляции, нужно осторожно увеличить сопротивление резистора R1 до срыва генерации.

После этого можно подключить к выходу приемника частотомер и, подстроив контур L2C7 (для компенсации расстройки, вносимой емкостью входного кабеля частотомера), откалибровать частотомер, корректируя частоту его кварцевого генератора так, чтобы на цифровом табло во всех разрядах индицировались цифры шесть.

Если необходимо откалибровать кварцевый генератор, не входящий в состав частотомера, поступают иначе. Эталонный сигнал, как и прежде, подают на вход вертикального отклонения («У») осциллографа, а сигнал калибруемого генератора на вход горизонтального отклонения («Х»). На экране должна наблюдаться сложная фигура Лиссажу, форма которой зависит от соотношения частот входных сигналов. При точной настройке и строгом выполнении равенства $f_г = mf_{эт}/n$, где $f_г$ — частота кварцевого генератора, $f_{эт}$ — эталонная частота, m и n — целые числа, фигура на экране будет неподвижна, в противных случаях она «побежит» и с тем большей скоростью, чем больше расстройка. Таким способом удается откалибровать генераторы с частотами до нескольких мегагерц.

В заключение следует отметить, что можно изготовить приемник, настроенный на другие частоты, например, на частоту мощной или близко расположенной длинноволновой радиостанции. Очень удобна в этом отношении радиостанция «Маяк», работающая на частоте 200 кГц. Точность установки несущей частоты радиовещательных станций достигает $4 \cdot 10^{-8}$ [2]. Более того, большинство станций работают в синхронных сетях радиовещания (когда несколько удаленных друг от друга станций передают на одной и той же частоте одинаковую программу) и синхронизируются единым сигналом ГСВЧ. Стабильность их частоты в этом случае еще выше. Методика настройки приемника на несущую частоту выбранной радиостанции не отличается от описанной. Звуковые частоты модуляции ослабляются благодаря регенерации сигнала и узкой полосе пропускания антенного контура.

В. ПОЛЯКОВ

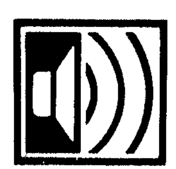
г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Краснов Ю., Пушкин С.** Служба времени и частоты в СССР.— Радио, 1983, № 2, с. 14—16.

2. **Гусятинский И., Пирогов А.** Радиосвязь и радиовещание. Под ред. А. А. Пирогова.— М.: Советское радио, 1974.

ЗВУКОТЕХНИКА



Механическое демпфирование диффузоров

Журнал «Радио» не впервые поднимает проблему улучшения свойств диффузоров массовых головок громкоговорителей путем пропитки их вибропоглащающими мастиками. Два года назад этой теме была посвящена статья В. Шорова «Улучшение головок громкоговорителей» (см. «Радио», 1986, № 4, с. 39—41). Публикуемая статья знакомит читателей с работами по демпфированию диффузоров головок еще одного автора журнала В. Жбанова, который дает также рекомендации по применению корректирующих устройств, позволяющих улучшить форму АЧХ головок по звуковому давлению. Настоящей публикацией редакция еще раз хочет обратить внимание заводов-изготовителей на этот очень простой и доступный способ улучшения параметров головок громкоговорителей, который, к сожалению, пока не нашел применения в производстве.

В выпускаемой отечественной промышленностью бытовой радиоаппаратуре (телевизорах, приемниках, магнитофонах) чаще всего используются широкополосные динамические головки небольшой мощности, такие, как 2ГД-40, 3ГД-38 и т. п. Наряду с достоинствами (невысокая цена, хорошая отдача, широкая полоса воспроизводимых частот), эти головки имеют существенные недостатки: значительная неравномерность АЧХ излучения на средних частотах; наличие посторонних призвуков (у некоторых громкоговорителей) при воспроизведении синусоидального сигнала в диапазоне 500...2 000 Гц; значительный разброс параметров между отдельными экземплярами.

Все перечисленные недостатки вызваны одной причиной — образованием резонирующих поверхностей на небольших участках диффузора, гофра или воротника. Площади этих поверхностей могут быть невелики, но из-за высокой добротности возникающего резонансного процесса, они излучают весьма интенсивные акустические волны. Резонансные частоты отдельных участков диффузоров различны, что приводит к неравномерности АЧХ излучения головки и ее диаграммы направленности.

Влияние таких локальных резонансов столь велико, что часто воспроизведение головкой синусоидального сигнала даже сравнительно небольшой мощности сопровождается заметными на слух посторонними призвуками. При увеличении подводимой мощности сигнала до паспортной величины вероятность возникновения посторонних призвуков резко возрастает. Участок диффузора, «виновный» в появлении посторонних призвуков, можно обнаружить по резкому изменению тембровой окраски звучания (усилению или исчезновению призвука) при легком прикосновении к его поверхности. При отсутствии заметных на слух призвуков резонирующие участки можно локализовать с помощью микрофонного капсюля малых размеров (например, ДЭМШ), подключенного к осциллографу. Капсюль располагают над разными участками диффузора на расстоянии 1...3 мм и наблюдают форму сигнала при подведении к головке прямоугольных колебаний частотой 50...100 Гц (рис. 1,а). Когда капсюль находится над резонирующей поверхностью, наблюдаемый на экране осциллографа отклик оказывается промодулированным медленно затухающим синусоидальным сигналом (рис. 1, б). Если удалить капсюль от поверхности диффузора на расстояние 20...30 см, то на экране можно наблюдать суммарный отклик от всей поверхности диффузора, который, как правило, имеет сложную форму (рис. 1, в).

В ходе проведенных автором испытаний было установлено, что резонансные колебания большой амплитуды чаще всего возникают на отдельных сегментах гофра или на небольших участках воротника. Участки диффузора резонируют с меньшей амплитудой, но поскольку площадь самих участков весьма значительна, их вклад в формирование АЧХ излучения головки достаточно велик.

Для устранения указанных искажений звучания были опробованы различные способы изменения механических характеристик резонирующих участков, а также доработка головок по методике, приведенной в [1]. В ходе этих работ было установлено, что повышение жесткости материала резонирующих участков не дает стабильных результатов, неэффективно и механическое демпфирование диффузора и гофра жидкими вязкими жидкостями (глицерин, касторовое масло).

Нанесение герлена на воротник диффузора по приведенной в [1] методике устраняет резонансы воротника, но почти не влияет на локальные резонансы сегментов гофра и участков диффузора. Локальные резонансы гофра и диффузора подавляются пропиткой «пораженных» участков раствором герлена в бензине.

Автором отработана и предлагается читателям следующая методика доработки головок, позволяющая получить хорошие и стабильные результаты.

Прежде всего необходимо пригото-

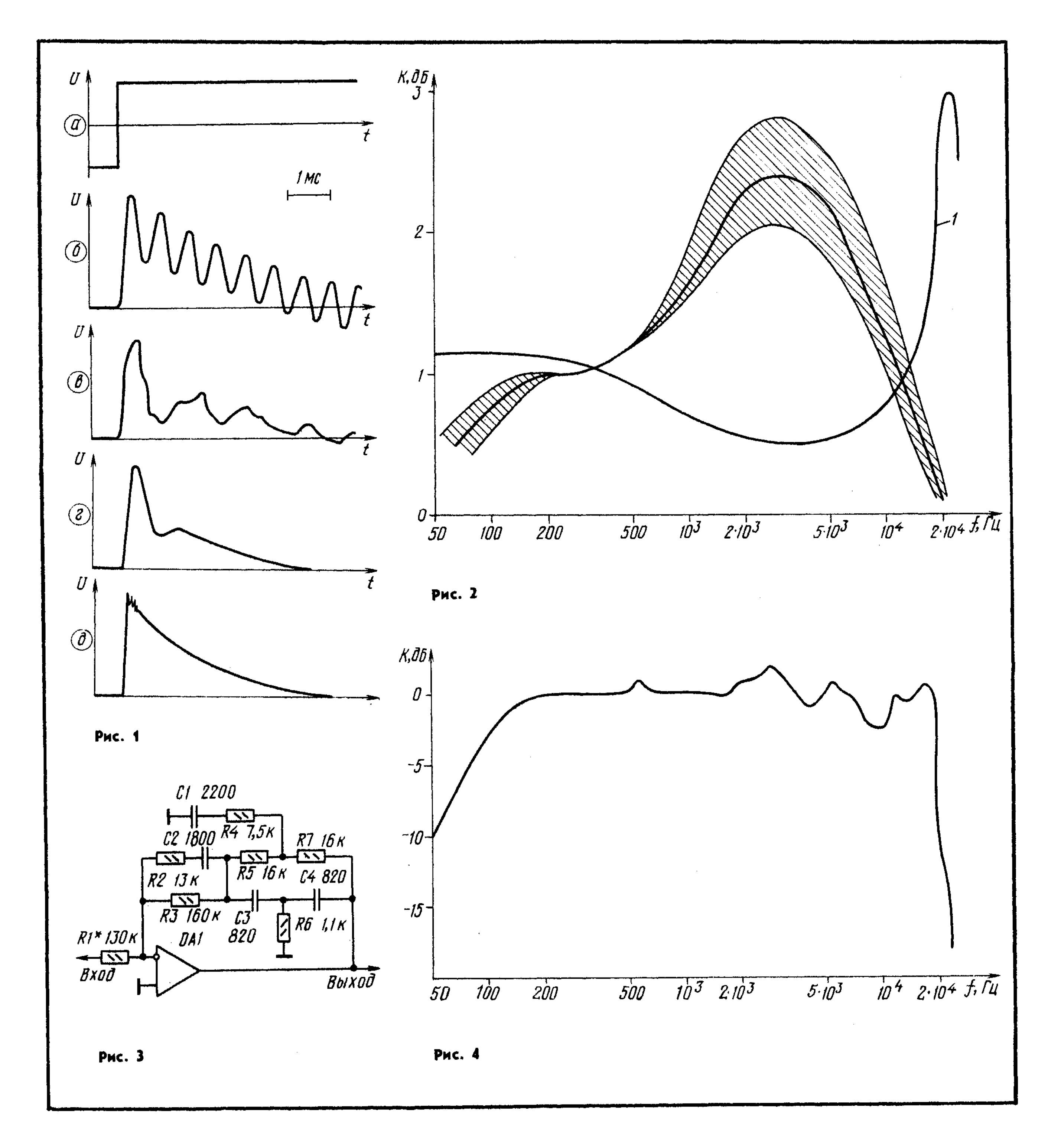


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

вить растворы герлена в бензине двух консистенций № 1 и № 2. После опускания кисточки в раствор № 1 с нее должны отрываться густые капли. Раствор № 2 — вдвое разбавленный раствор № 1. Затем через окна в диффузородержателе с помощью тонкой кисточки следует промазать зазор между воротником и диффузородержателем раствором № 1. Когда раствор высохнет, повторить операцию. Затем на тыльную и внешнюю стороны диффузора и гофра нужно нанести раствор № 2 так, чтобы диффузор им полностью пропитался, но на его поверхности не было наплывов. После его высыхания на гофр и примыкающую к нему часть диффузора с обеих сторон наносят

тонкий слой раствора № 1 шириной 2...3 см (каплю раствора «растягивают» по поверхности, как при крашении).

Параметры головки можно измерять только на следующий день после доработки.

По приведенной методике были доработаны головки 2ГД-40, 3ГД-42, 3ГД-38, 4ГД-53, 4ГД-8. У трех первых типов головок существенно уменьшилась неравномерность АЧХ излучения и диаграмм направленности в диапазоне 500...6 000 Гц, а на их переходных характеристиках практически исчезли паразитные выбросы (рис. 1, г). У двух последних эффект доработки выражен слабее (из-за повышенной толщины и жесткости гофра и периферийных участков диффузора), но также весьма ощутим.

Влияние механического демпфирования диффузора на параметры головок было проверено на примере доработки 18 головок 2ГД-40 (3ГДШ-2). Перед доработкой у шести из них прослушивались посторонние призвуки при подаче на них синусоидального сигнала мощностью 1 Вт. Призвук прослушивался на одной или двух дискретных частотах в диапазоне 600...1500 Гц. Источниками призвуков в пяти случаях оказались сегменты гофра, расположенные по большой оси диффузора, а в одном — воротник. Еще у четырех головок призвуки появились при подведении к ним сигнала мощностью 3 Вт (источник — воротник). Все головки имели изрезанные АЧХ излучения и диаграммы направленности, на их переходных характеристиках наблюдались паразитные выбросы (рис. 1, в).

После доработки головок их АЧХ излучения стали более гладкими. На рис. 2 показана зона разброса, в которую уложились АЧХ излучения всех 18 головок (характеристики нормировались относительно значений на частоте 250 Гц).

При подаче на доработанные головки синусоидального сигнала мощностью 8 Вт в диапазоне частот выше 500 Гц посторонних призвуков не было обнаружено ни у одной головки, что свидетельствует о значительном снижении нелинейных искажений, вносимых диффузором.

Благодаря высокой повторяемости формы АЧХ излучения доработанных головок появляется возможность дальнейшего ее выравнивания во всем диапазоне воспроизводимых частот с помощью коррекции АЧХ усилителя. Принципиальная схема корректора с АЧХ, показанной на рис. 2 (кривая 1), приведена на рис. 3.

При подключении любой из 18 доработанных головок к скорректированному усилителю неравномерность их АЧХ излучения в диапазоне 150... 12 000 Гц не превышала ±3 дБ, а на частоте 18 кГц у некоторых головок наблюдался спад не более — 6 дБ. Типовая АЧХ излучения головки с корректором приведена на рис. 4, а ее типовая переходная характеристика — на рис. 1, д.

АЧХ корректора имеет значительный подъем на высших частотах, однако это не приводит к заметному уменьшению динамического диапазона УМЗЧ, так как амплитуда высокочастотных составляющих в спектре музыкального сигнала невелика. В ряде случаев можно ограничиться коррекцией АЧХ излучения головки до частоты 14...16 кГц, тогда подъем в АЧХ корректора на высшей рабочей частоте будет значительно ниже.

Этот же корректор можно использовать и для коррекции АЧХ головок 3ГД-42, 3ГД-38 и 4ГД-53 (автором было доработано по две головки каждого из перечисленных типов, АЧХ всех доработанных головок уложились в приведенную на рис. 2 зону разброса).

Описанная выше доработка влияет и на другие параметры головок: повышается на 5...10 % собственная резонансная частота, снижается на 20... 40 % акустическая добротность (при этом полная добротность остается практически неизменной), за счет незначительного увеличения массы диффузора на 1...2 дБ снижается отдача, значительно повышается механическая прочность диффузора и гофра.

Хочется обратить внимание радиолюбителей на тот факт, что снижение чувствительности головки на 1...2 дБ эквивалентно уменьшению ее КПД на 20...37 %. Это накладывает определенные ограничения на применимость указанной выше доработки: в конструкциях, где нет запаса УМЗЧ по мощности, а также там, где важна экономичность источника питания, следует ограничиться доработкой, рекомендованной в [1].

Следует также отметить, что корректор улучшает звучание головок, доработанных не только по данной методике и по методике [1], но даже и недоработанных головок. Во всех случаях заметно выравниваются АЧХ излучения головок, а при сравнительном прослушивании эксперты отмечают более приятное звучание головок с корректором (оно становилось «мягким», «сочным», более «мягко» в сравнении с высокочастотными головками воспроизводились высшие звуковые частоты).

Звучание доработанных головок заметно выигрывает при воспроизведении сигнала повышенной мощности, поэтому их можно рекомендовать для использования в стационарной аппаратуре, а также в двухполосных громкоговорителях в качестве среднечастотных и высокочастотных излучателей.

Автор сравнивал звучание громкоговорителя, в котором установлены две головки 2ГД-40 с разворотом в горизонтальной плоскости на 45°, и двухполосного громкоговорителя с головками 15ГД-11А и 10ГД-35. Всеми слушателями было отмечено, что качество звучания однополосного громкоговорителя не уступает двухполосному, а некоторые даже отдали предпочтение однополосному.

Метод улучшения параметров широкополосных головок посредством механического демпфирования материала диффузора весьма эффективен и применительно к высокочастотным головкам с бумажным диффузором (3ГД-31, 2ГД-36 и 1ГД-3). Причем головки 3ГД-31 и 2ГД-36 вначале рекомендуется доработать по приведенной в [2] методике (войлок можно заменить полосками герлена). После разборки головки на внутреннюю поверхность гофра и прилегающую к нему часть диффузора шириной 1...1,5 см следует нанести два слоя раствора № 1, а после ее сборки аналогично обработать и наружную сторону диффузора. У головок 1ГД-3 раствор рекомендуется наносить на внешний край диффузора шириной 3...4 мм.

Такая доработка высокочастотных головок сгладила их АЧХ излучения и переходные характеристики при сохранении прежней чувствительности, позволила значительно уменьшить акустическую добротность и вносимые диффузором нелинейные искажения в нижней части воспроизводимого ими диапазона частот (два последних фактора позволяют снизить требования к используемому совместно с высокочастотной головкой разделительному фильтру).

В заключение следует отметить, что полностью реализовать все преимущества, которые дает механическое демпфирование диффузора, гофра, воротника и центрирующей шайбы головки можно только в заводских условиях. Ведь благодаря значительному повышению механической прочности гофра и диффузора появляется возможность делать их более тонкими, что позволило бы сохранить или даже повысить чувствительность головок, снизить их резонансную частоту до 50... 80 Гц, а оптимизацией пропитки диффузоров сгладить их АЧХ излучения. Но реализовать указанные возможности можно лишь на стадии проектирования...

В. ЖБАНОВ

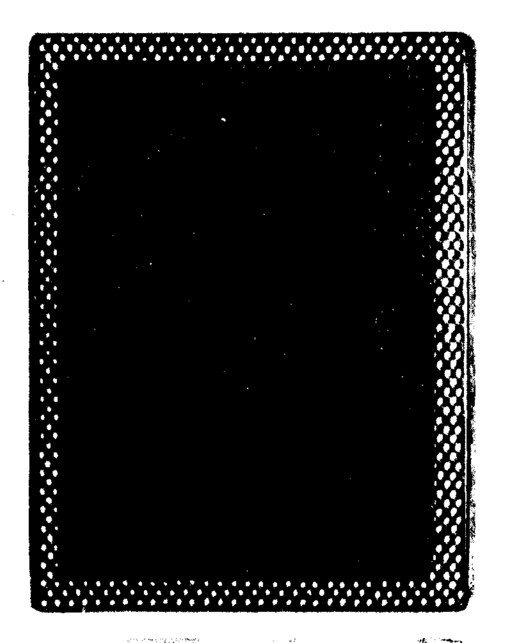
г. Ковров
Владимирской обл.

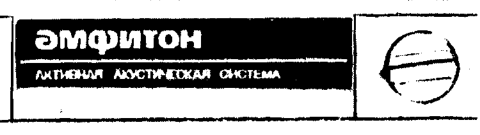
ЛИТЕРАТУРА

1. **Шоров В.** Улучшение головок громкоговорителей.— Радио, 1986, № 4, с. 39—41.

2. **Макшаков С., Горев Ю.** Усовершенствование головок 3ГД-31—1300.— Радио, 1982, № 7, с. 44.

Активная акустическая система «Амфитон»





В последнее время все большей популярностью среди молодежи пользуются малогабаритные переносные стереофонические проигрыватели компакт-кассет (П). И это неудивительно. Ведь с помощью такого аппарата можно слушать и речевые, и музыкальные программы, и, что особенно важно, не только в стацнонарных условиях, но и во время прогулок, в транспорте, туристских походах.

Однако есть у П два досадных неудобства: ограниченное число слушателей (максимум два человека) и быстрая утомляемость слуха при пользовании телефонами. Избавиться от этих недостатков позволяет разработанная львовскими специалистами активная акустическая система (АСА) «Амфитон». Достаточно подключить ее к телефонным гнездам П, и круг его слушателей мгновенно расширяется. Новый аппарат можно с успехом использовать для озвучивания комнат в студенческих общежитиях, кухонь и других небольших помещений. Работоспособность АСА сохраняется при снижении напряжения питания на 30 %.

Конструктивно АСА состоит из размещенных в одном корпусе усилителя ЗЧ и головки громкоговорителя. Питается она от двух элементов А316 или любого внешнего источника питания напряжением 3 В. Одного комплекта батарей хватает на 10 ч непрерывной работы АСА.

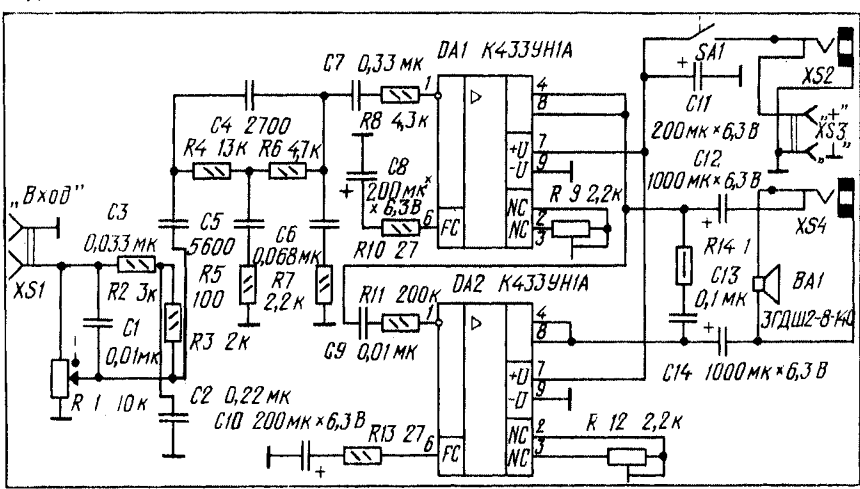
Принципиальная схема АСА «Амфитон» приведена на рисунке. Усилитель ЗЧ выполнен на двух гибридных микросхемах К433УН1А* (DA1, DA2), включенных по мостовой схеме. Благодаря такому их включению, был получен максимальный коэффициент использования источника питания по напряжению. Уровень сигнала регулируется тонкомпенсированным регулятором громкости R1, цепи тонкомпенсации C1R2C2R3 обеспечивают подъем АЧХ усилителя на нижних и верхних частотах при малых уровнях громкости. Элементы C3C4R4R6 и C5R5C6R7 образуют пассивные фильтры нижних и верхних частот, формирующие необходимую АЧХ АСА.

В «Амфитоне» предусмотрен вход для подключения внешнего источника питания (XS2), причем в этом случае внутренние батареи АСА отключаются.

«Амфитон» может выполнять функции выносного громкоговорителя. Внешнее звукоусилительное устройство подключается к гнезду XS4. Внутренний усилитель ЗЧ при этом отключается.

Основные технические характеристики

Диапазон воспроизводимых частот (по звуковому давлению) при неравномерности АЧХ до 14 дБ, Гц, не уже	160...20 000
Номинальная выходная мощность, Вт	0,12
Уровень среднего звукового давления при номинальной выходной мощности, дБ, не менее	74
Суммарный коэффициент гармоник, %, не более	3
Пределы регулировки громкости, дБ, не менее	40
Габариты, мм	112×182×88
Масса без элементов питания, кг	0,8



В. ДЮКАРЕВ

г. Львов

* К433УН1А — усилитель мощности ЗЧ с низковольтным питанием. Его входное сопротивление — ≥200 кОм, входное напряжение — ~200 мВ, потребляемый ток — ≤10 мА, напряжение питания — 2,1...6,6 В, сопротивление нагрузки — 3,2...40 Ом, диапазон воспроизводимых частот — 20...20 000 Гц.



ДОРАБОТКА ШТЫРЕВОГО РАЗЪЕМА

Штыри современных низкочастотных разъемов (серии СШ, ОНЦ-ВГ) нередко изготовляют пустотелыми. Такие штыри недостаточно жестки и в процессе эксплуатации сгибаются и отламываются.

Увеличить жесткость штырей можно путем их заполнения припоем. Для этого штыревую часть разъема разбирают, освобождая колодку со штырями. Каждый штырь погружают концом в расплавленный канифольный флюс, а затем — в расплавленный припой. После остывания штыри тщательно протирают ватой, смоченной в ацетоне, и собирают разъем.

Эту операцию следует выполнять сразу после приобретения разъема, пока он еще свободен от окислов и загрязнения.

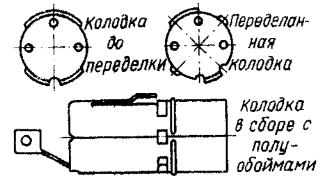
В. МАРКИН

г. Ульяновск

КАБЕЛЬНЫЙ ПЕРЕХОДНИК-УДЛИНИТЕЛЬ

Современную бытовую аппаратуру комплектуют разъемами ОНЦ-ВГ-11-5/16*, к которым не подходят разъемы СШ и СГ старого образца и которые пока очень трудно приобрести. Для того чтобы обеспечить возможность подключения стереотелефонов ТДС-4 к новой аппаратуре, я изготовил переходник-удлинитель.

Это отрезок двухпроводного кабеля, оканчивающегося с одной стороны стандартной розеткой СГ-3 (или СГ-5) — в нее включают стереотелефоны, а с другой —



переделанной стандартной вилкой СШ-3. Переделка заключается в проточке круглым тонким надфилем новой канавки-ключа (правее имеющейся) в пластмассовой колодке, как показано на рисунке. В этой новой канавке при сборке вилки должен разместиться выступ стальной полуобоймы.

Выступы на цилиндрической поверхности колодки необходимо подпилить по месту так, чтобы колодка в новом положении была надежно фиксирована в прорезях полуобойм. В полуобоймах пропиливают надфилем дополнительные небольшие проточки (см. рисунок).

Переделанная вилка вполне заменяет для стереотелефонов вилку ОНЦ-ВГ-11-5/ /16-В. Розетку СГ-3 на переходнике снаружи закрывают чехлом из темной пластмассовой пробки от бутылки с лакокрасочными продуктами. Длину переходника выбирают наиболее удобной для практического пользования.

А. ПЕРЕСЫПКИН

г. Щелково
Московской обл.

* См. статью Р. Малинина «Низкочастотные штепсельные соединители».— Радио, 1983, № 8, с. 59, 60.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ИЗ ПЕРЕМЕННОГО РЕЗИСТОРА

Описано уже немало конструкций миниатюрных переключателей, изготовленных из переменных резисторов*. Мне удалось создать несколько более удачный, на мой взгляд, вариант переключателя.

За основу взят переменный резистор из серии СП. После разборки резистора с его корпуса снимают токопроводящую подковку и на ее место устанавливают новую, изготовленную из фольгированного стеклотекстолита. Подвижный контакт резистора (движок) используется со всей арматурой и переделки не требует.

В оси, в углублении стопорного кольца, радиально сверлят сквозное отверстие диаметром 1 мм — в это отверстие при сборке запрессовывают штифт фиксатора длиной 7 мм. Фиксирующие канавки глубиной 0,3...0,5 мм пропиливают надфилем радиально на торце резьбовой втулки корпуса резистора. Число канавок должно быть равно числу положений переключателя.

После установки на корпус оси с движком по положениям фиксатора размечают подковку на секторы. Далее подковку снимают, по разметке наносят защитный лак и травят в растворе хлорного железа. Готовую подковку крепят на корпусе, припаивают выводы и закрывают переключатель крышкой. Если штифт фиксатора выпадает из отверстия, его можно укрепить каплей эпоксидной смолы.

А. ТЕТЕКИН

г. Куйбышев

* См., например, статью А. Алексеева и П. Гука «Переключатель из переменного резистора».— Радио, 1984, № 7, с. 51.

ДЕКОРАТИВНАЯ ОТДЕЛКА ЯЩИКА

Многие радиолюбители увлекаются разработкой и изготовлением акустических систем для звукочастотного комплекса. Как правило, к внешнему виду громкоговорителей предъявляют весьма высокие требования, поэтому наиболее часто ящики оклеивают шпоном ценной древесины. О том, как это делать, хорошо описано в популярной литературе*.

Для наклеивания шпона я пользуюсь так называемым «горячим» способом. На окончательно подготовленную поверхность ящика и на внутреннюю поверхность шпона наношу широкой мягкой кистью два слоя клея ПВА, слегка разбавленного водой и процеженного через ткань. Каждому слою даю просохнуть. Чтобы шпон не скручивался, лицевую сторону смачиваю водой.

Шпон накладываю на панель и проглаживаю горячим утюгом через лист бумаги от середины к краям. Слои клея при этом оплавляются и свариваются. Излишки клея с краев срезаю ножом. Неудачное покрытие можно снимать вслед за утюгом.

Следует опасаться подпалин, особенно, если шпон светлый. Поэтому перед работой следует попрактиковаться на обрезках шпона и подобрать необходимые температуру утюга и скорость его перемещения.

После фанерования поверхность, как обычно, покрывают лаком или полируют.

В. КАСЬЯНОВ

г. Пинск
Белорусской ССР

* См., например, книгу Ерлыкина Л. А. Советы радиолюбителю.— М.: Воениздат МО СССР, 1974.

СИЛЬНЕЙШИЕ СПОРТСМЕНЫ ГОДА

Бюро президиума ФРС СССР утвердило списки десяти лучших спортсменов и судей по итогам 1987 г.

СКОРОСТНАЯ РАДИОТЕЛЕГРАФИЯ

Мужчины (ручники). В. Машунин (г. Минск), В. Александров (Ленинградская обл.), А. Виеру (г. Кишинев), О. Беззубов (г. Пенза), А. Вдовин (г. Новосибирск), И. Клейман (г. Кишинев), О. Букин (г. Пенза), Н. Подшивалов (г. Москва), В. Митенёв (г. Архангельск), А. Хандожко (Московская обл.).

Женщины (ручники). Э. Арюткина (г. Пенза), М. Полищук (г. Киев), С. Калинкина (г. Пенза), Е. Свиридович (г. Могилев), Н. Мочалова (г. Евпатория), Л. Каландия (г. Москва), Е. Александрова (Ленинградская обл.), И. Янчуаскайте (г. Вильнюс), М. Гурская (г. Рига), И. Рябикова (г. Кишинев).

Мужчины (машинисты). М. Егоров (г. Москва), С. Зеленов (г. Владимир), Л. Бебин (г. Архангельск), В. Садуков (г. Тбилиси), А. Демин (г. Ленинград), Г. Стадник (г. Киев), И. Сычев (г. Ленинград), О. Белгородский (г. Минск), В. Петров (ВМВ), В. Панферов (г. Рига).

Женщины (машинистки). И. Жилина (г. Донецк), Е. Фомичева (г. Пенза), Е. Коптяева (г. Архангельск), И. Котковская (г. Минск), Л. Мелконян (г. Ереван), Э. Фролова (г. Москва), Р. Жукова (г. Алма-Ата), И. Агафонова (г. Рига), Т. Кузнецова (г. Батуми), И. Бондарь (г. Кишинев).

МНОГОБОРЬЕ РАДИСТОВ

Мужчины. Д. Голованов (г. Рига), О. Стельмащук (г. Минск), И. Германов (г. Москва), В. Сытенков (г. Тбилиси), М. Иванкив (г. Минск), А. Леднев (г. Москва), В. Морозов (г. Москва), А. Милинцов (Московская обл.), Н. Овчинников (г. Новосибирск), В. Чикаев (г. Рига).

Женщины. Н. Залесова (г. Киев), Л. Андрианова (г. Харьков), Е. Ермакова (г. Новосибирск), Г. Полякова (г. Елец), Е. Овчинникова (г. Новосибирск), В. Иванова (г. Новосибирск), Е. Шарина (г. Рига), О. Лещикова (г. Курган), Л. Чакир (г. Пенза), О. Славная (г. Новосибирск).

СПОРТИВНАЯ РАДИОПЕЛЕНГАЦИЯ

Мужчины. Ч. Гулиев (Московская обл.), А. Евстратов (г. Москва), А. Бурдейный (Московская обл.), М. Мейтус (г. Таллин), В. Кирпиченко (г. Ставрополь), К. Зеленский (г. Ставрополь), С. Латарцев (г. Ташкент), Н. Великанов (г. Киев), В. Григорьев (г. Ленинград), В. Чистяков (Московская обл.).

Женщины. Н. Чернышева (г. Москва), Л. Бычак (г. Харьков), Г. Петрочкова (Московская обл.), Л. Прилуцкая (г. Томск), С. Тетюхина (г. Ташкент), С. Кошкина (Московская обл.), Т. Гуреева (г. Ставрополь), Т. Каплина (г. Кишинев), О. Шутковская (г. Томск), Т. Порохова (г. Москва).

СУДЬИ
(в алфавитном порядке)

А. Волков (г. Пенза), И. Волков (г. Москва), А. Евсеев (г. Москва), Э. Зигель (г. Клайпеда), С. Соснин (г. Свердловск), А. Соха (г. Томск), В. Узун (г. Ворошиловград), Т. Фетисова (г. Орел), Г. Щелчков (Московская обл.), В. Юшманов (Московская обл.).



Всесоюзная «СВЕТ



ЦВЕТОМУЗЫКА

школа-фестиваль И МУЗЫКА»

Осенью 1987 г. Казань в шестой раз принимала экспериментаторов в области светомузыкального синтеза. На сей раз это была школа-фестиваль «Свет и музыка», приуроченная к 25-летию студенческого КБ «Прометей».

В организации мероприятия принимали участие ЦК ВЛКСМ, Татарский ОК ВЛКСМ и Центральное правление НТОРЭС им. А. С. Попова. Обсуждались вопросы теории, а фестивальная программа включала широкий показ практических достижений. Отдельные вечера были посвящены творчеству композиторов А. Н. Скрябина, Н. А. Римского-Корсакова, художников М. К. Чюрлениса, В. В. Кандинского — пионеров и предвестников светомузыкального искусства.

Разнообразен был и тематический показ: «Светомузыка на киноэкране», «Музыка, поэзия, живопись», «Лазер в искусстве», «Музыкальная светоживопись», «Слайдомузыкальные композиции», «Электронная музыка». Все 10 дней фестиваля действовала обширная выставка — «Искусство и НТР». Наряду с живописными, графическими произведениями были представлены работы в области компьютерного искусства, голограммы, макеты световой архитектуры, устройства, выполненные на базе цветного кинескопа, серийные светодинамические установки широкого потребления.

В зале светомузыки Молодежного центра хозяевами фестиваля было показано несколько новых светомузыкальных произведений, воспроизводимых с помощью инструмента «Прометей-3» (конструкторы В. Букатин, Р. Сайфуллин и др.).

За полупрозрачным экраном размещены несколько десятков проекторов световых эффектов с заранее подготовленными для будущих композиций формообразующими устройствами. Это и обычные транспарантные проекторы и диапроекторы, напрямую направленные на экран, либо с промежуточными деформирующими отражателями, выполненными из гибкой зеркальной пленки. Управляют инструментом с 12-канального тиристорного пульта. На выходе каждого из каналов предусмотрена возможность коммутации шести источников света. Отработанная программа записывается в запоминающее устройство микропроцессора (разработка группы студентов под руководством инженера А. Сулейманова). Запись идет параллельно музыкальной программе на одной из дорожек магнитной ленты (можно использовать магнитофоны «Тембр-2», «Снежеть»).

Эту же систему памяти применяют для записи и воспроизведения сигналов управления установкой «пространственной музыки», которая состоит из 24 параллельно действующих акустических трактов. Управляют установкой с пульта, на котором размещены фотодатчики, освещаемые подвижным лучом. Перемещению луча соответствует плавное перемещение звука по 24 громкоговорителям, размещенным в зале.

Для демонстрации слайдов в режиме «наплыв» было подготовлено несколько электронных устройств с разным числом каналов управления и разными системами памяти (аналоговой, цифровой). Эти устройства сопряжены с диапроекторами «Протон» (конструкторы А. Самусев, С. Моряшов).

На выставке светомузыкальных устройств всеобщее внимание привлекли телевизионная установка «Компьютерный художник» (разработка студентов Р. Давытова, Е. Еремеева), выполненная на базе бытового компьютера «Электроника БК-0010» и многофункциональный диапроектор световых эффектов «Калейдофон-36» (см. 3-ю с. вкладки), обладающий широкими изобразительными возможностями (конструкторы К. Гимазутдинов, П. Артемьев).

Наибольшим успехом у посетителей пользовалось устройство, сконструированное А. Шумиловым «Поющая плазма». В нем применен эффект коронного разряда в газах при подаче на электроды высокого напряжения. В разных вариантах прибора используется разряд в газонаполненных трубках и в открытом воздухе. При модуляции тока разряда музыкальным сигналом разряд излучает не только свет, но и звук, выполняя, таким образом, и функции громкоговорителя.

Посетителями была отмечена и автоматическая установка «Диско», выпускаемая серийно одним из казанских предприятий.

В экспозиции проектов световой архитектуры прометеевцы представили три макета: установки «Малиновый звон» в Спасской башне Казанского Кремля, светодинамического освещения здания Казанской консерватории (стеклянный фасад использован как экран огромного светоинструмента) и реконструкции светового памятника Революции (см. фото в тексте) по проекту ленинградского художника Г. Гидони, выполненному в 1927 г.

На выставке постоянно работала видеотека. С помощью видеомагнитофона «Электроника ВМ-12» демонстрировались светомузыкальные, научно-технические и документальные фильмы, снятые сотрудниками СКБ «Прометей».

Из работ гостей фестиваля следует отметить, прежде всего, концерты музыкальной светоживописи двух харьковских студий. Одна из них действует при политехническом институте (руководитель Ю. Правдюк), другая — при Дворце пионеров (И. Прищенко). Впечатляющий художественный эффект достигается с помощью довольно простой техники — обычных безлинзовых транспарантных проекторов с подвижными дисковыми и статическими трафаретами. По сути, здесь проецируется не только теневой узор, вырезанный на этих трафаретах, но и сами нити ламп, которые при умелом сочетании создают на экране причудливые красочные образы, напоминающие ожившие картины Чюрлениса и Кандинского.

Оригинальные электромеханические развертывающие устройства для управления лазерным лучом использовались в концертных программах Ужгородского лазерного театра (руководитель М. Соляник) и минской студии «Прометей» (В. Кустов). Кроме эффекта световых стрел, излучаемых в задымленный воздух над головами зрителей, интересно выглядели в их композициях фигуры Лиссажу, сочетаемые с обычными слайдами и с хореографией.

Остроумное решение пульта управления световым инструментом, состоящим из трех цветных прожекторов,

направленных на один экран, демонстрировал москвич Г. Курдюмов. К ручкам управления трех автотрансформаторов (или тиристорных светорегуляторов) прикрепляют три длинные нити. Другие их концы связаны в один узел. Перемещая под разными углами этот узел, оператор изменяет напряжение на выходе. Если использовать источники света с цветными фильтрами, это несложное устройство может плавно управлять изменением суммарного цвета на экране, «решая», таким образом, вручную уравнение цветового треугольника.

В программе слайдомузыкальных композиций всеобщий интерес вызвали работы минской студии «Спектр» (руководитель А. Дитлов). В отличие от других подобных коллективов, участвовавших в фестивале и использовавших электронные блоки управления диапроекторами, минчане удивили остроумным техническим обеспечением эффекта «наплыв». Перед объективами двух диапроекторов, направленных на экран, устанавливают коромысло, на концах которого размещены две теневые гребенки, поочередно перекрывающие лучи света так, что эффект «наплыва» здесь сопровождается «перетеканием», пространственным взаимовытеснением изображений.

На концертах электронной музыки можно было познакомиться и с одним из первых в мире электромузыкальных инструментов — «терменвоксом» (его работу демонстрировал автор Л. Термен), и с современными синтезаторами; в записи были представлены композиции, созданные с помощью инструментов «АНС» и «Синти-100». Большим успехом пользовались коллективы «Арго» из Каунаса (руководитель Г. Куприявичюс) и «Акво» из Москвы (М. Чекалин), исполнявшие свои произведения на новейших полифонических синтезаторах, использующих компьютерную базу. Некоторые музыкальные произведения были воспроизведены в синтезе со световыми эффектами, что позволило воочию убедиться в наличии взаимного тяготения между электронной музыкой и световыми образами.

На выставке «Искусство и НТР» среди художественно-технических работ, представленных гостями фестиваля, следует выделить композиции «компьютерной графики» Ю. Котова, кинетические скульптуры В. Колейчука и Б. Стучебрюкова, А. Лаврентьева, А. Пушкарева (все из Москвы), В. Целмса (г. Рига), макет светомузыкального фонтана, выполненный под руководством Б. Захарова (Фрунзенский политехнический институт).

Наряду с зарубежными светомузыкальными фильмами на этот раз демонстрировалось и несколько новых отечественных киноработ с использованием оригинальных съемочных моделей — от обычных светоэффектных проекторов (А. Риньките, г. Рига) до компьютерных скрайберов, «выцарапывающих» абстрактное цветное изображение прямо на пленке (А. Гладышев, г. Кишинев). Перспективность создания компьютерных видеофильмов непосредственно на цветном кинескопе и с записью на видеомагнитофон, т. е. без промежуточной съемки на кинопленку, подтвердили эксперименты Е. Смирнова (г. Курган).

Трудно перечислить все художественные эксперименты, показанные на выставке. Это и постановка оперы Н. А. Римского-Корсакова «Снегурочка» с элементами светомузыкального оформления, и необычный спектакль москвичей «Желтый звук» на музыку А. Шнитке (либретто художника В. Кандинского), и концерт «Аве, Мария» в музыке, поэзии, живописи», подготовленный Татарской филармонией. Возможности света и музыки очень разнообразны, вплоть до демонстрации светового кукольного театра в оригинальном спектакле по ожившим картинам П. Пикассо (г. Москва, режиссер М. Цифринович, электронная музыка С. Крейчи).

Почти целый зал заняла экспозиция «Дети рисуют музыку». На другом этаже выставки застывшими аккордами светомузыки предстали перед зрителями композиции экспериментальной фотографии — лазерограммы Т. Мяги (г. Таллин), микропейзажи из жидких кристаллов Ф. Губаева, Р. Сайфуллина, осциллограммы Б. Галеева (г. Казань), необычные трансформации земных пейзажей Ф. Инфантэ (г. Москва). Обо всем этом подробно рассказано в материалах, подготовленных по итогам фестиваля «Свет и музыка». Вся использованная на фестивале аппаратура описана в книге «Светомузыкальные инструменты», которая вышла в серии «Массовая радиобиблиотека» (Издательство «Радио и связь», авторы Б. Галеев, С. Зорин, Р. Сайфуллин).

После обсуждения участниками школы-фестиваля ситуации, сложившейся в сфере светомузыкального синтеза в последнее десятилетие, стало ясно, что светомузыка — не изолированное явление в современной художественной культуре, и рассматривать, изучать его необходимо в тесной связи с другими, смежными областями искусства, также использующими технические достижения эпохи НТР (электронная музыка, голография и т. д.). Практика убеждает нас в том, что в своем техническом оснащении эти новые художественные видообразования постоянно и активно реагируют на появление новых средств (сейчас это лазеры, компьютерная техника, жидкие кристаллы).

Вместе с тем сейчас уже не возникают споры о том, что главнее здесь — техника или художник? Какой бы сложности ни был технический арсенал, это есть лишь инструментальное подспорье художнику, и при наличии художественного таланта высоких результатов можно достичь даже при использовании обычных автотрансформаторов и теневых проекторов. Приемы автоматического синтеза музыки и света пригодны лишь для решения прикладных задач (оформление дискотек, предприятий общепита и т. д.).

Участники фестиваля с большим сожалением отмечали низкий уровень качества современной серийной акустической и световой аппаратуры, используемой конструкторами для решения задач светомузыкального синтеза. При наличии уникальных самодельных светотехнических и электронных разработок их широкое внедрение сдерживается из-за разрозненности экспериментов. Это сказывается и на отставании художественных результатов от имеющихся технических достижений и довольно глубоких и достоверных теоретических прогнозов. Была подчеркнута необходимость изменения организационного статуса светомузыкальных и аудиовизуальных исследований, чтобы ликвидировать этот разрыв. В связи с этим в решении школы-фестиваля вновь был поднят вопрос о необходимости создания официальной организации, которая на профессиональном уровне занялась бы комплексным решением стоящих перед экспериментаторами задач. Проблема непростая и требует межведомственной кооперации представителей искусства, науки и техники. Не дожидаясь решения этого сложного вопроса, участники школы-фестиваля «Свет и музыка» выступили с предложением организовать при ЦК ВЛКСМ общественный координационный Совет с условным наименованием «Прометей» (по расширенной проблематике «Искусство, наука, технология»). В ЦК ВЛКСМ инициативу одобрили. После утверждения соответствующих документов появится возможность создания региональных отделений Совета на местах.

В плане работы Совета «Прометей» — периодическое проведение фестивалей, выставок, конференций в разных городах страны. Так, например, в Казани решено продолжать ежегодные специализированные семинары: «Функциональная светомузыка на производстве, в медицине и в педагогике» (октябрь 1988 г.), «Светомузыка на кино- и телеэкране» (1989 г.), «Свет и звук в архитектуре» (1990 г.). Несколько выставок по тематике «Искусство и техника» планируется провести в Москве и в Прибалтике.

Б. ГАЛЕЕВ

г. Казань

Большинство специалистов пользуются термином «цветомузыка» вместо «светомузыка» (прим. ред.).



1



ВСЕСОЮЗНАЯ ШКОЛА-ФЕСТИВАЛЬ «СВЕТ И МУЗЫКА»

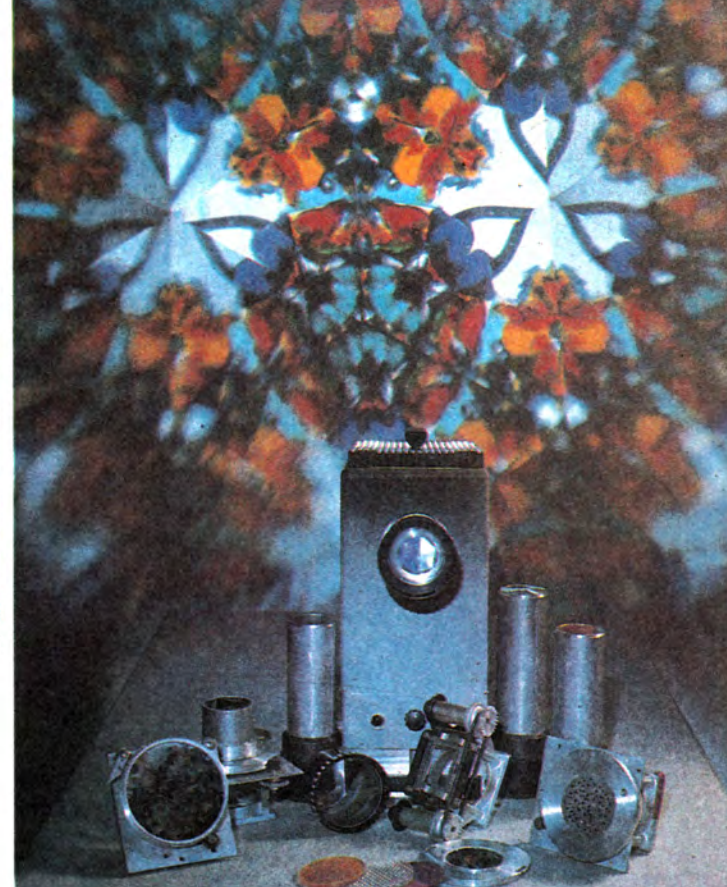
(см. статью на с. 46)

1. Установка «Электронный художник»

2. Многофункциональный диапроектор световых эффектов «Календофон-36»

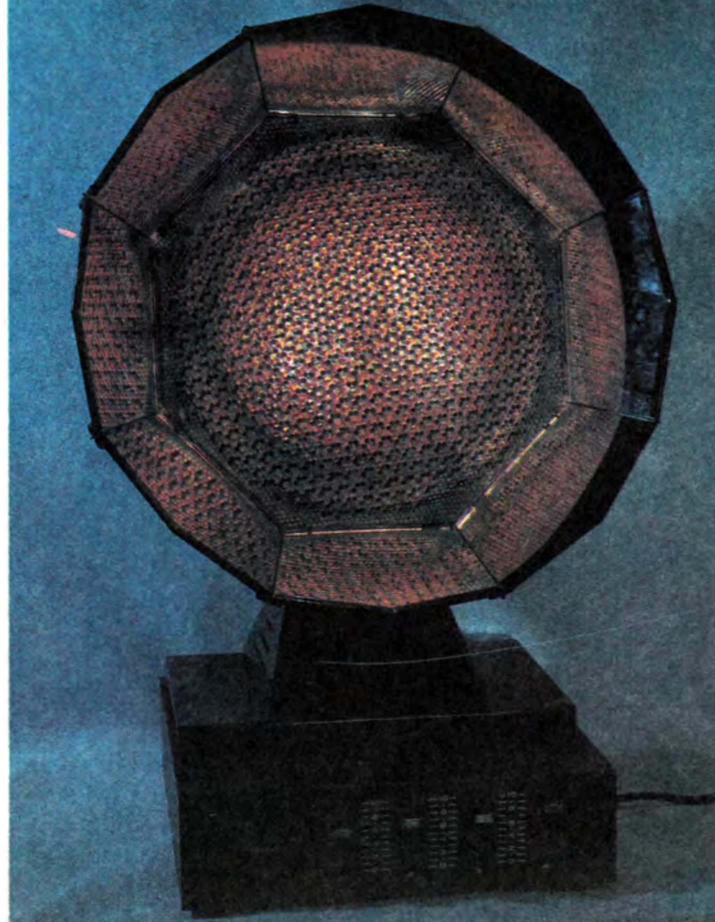
3. Светомузыкальная декоративная установка «Каменный цветок»

4. Кадр из светомузыкального фильма «Космическая соната»

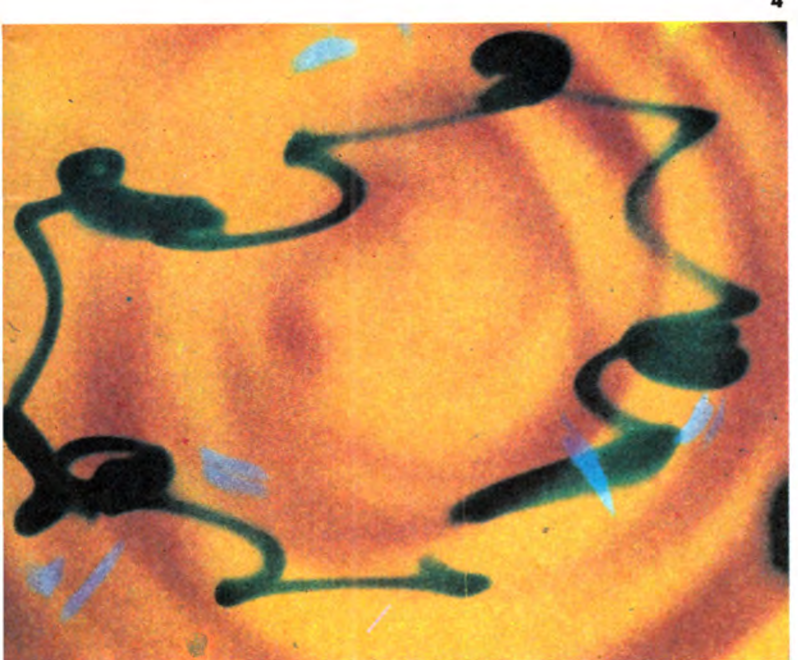


2

3



4



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ



Фотоэлектронный тир: 1 — внешний вид электронной мишени; 2 — печатная плата мишени; 3 — размещение деталей внутри автомата; 4 — внешний вид автомата; 5 — печатная плата электронного устройства автомата.

Рис. Ю. Андреева

В ПОМОЩЬ «РАДИО»-НАЧИНАЮЩИМ РАДИОКРУЖКУ

ФОТОЭЛЕКТРОННЫЙ ТИР

Как и в других подобных устройствах, в нашем есть электронная мишень (см. 4-ю с. вкладки), в которую «стреляют» светом. Стрельбу ведут из автомата, посылающего серию световых «пуль» — вспышек света. При этом в автомате раздаются звуковые щелчки, имитирующие выстрелы, а в мишени при попадании в «яблочко» вспыхивает индикаторная лампа и раздается звук «попадания».

Как это получается? Разберем сначала работу электронного устройства, размещенного в автомате,— схема его приведена на рис. 1 в тексте. Устройство состоит из несимметричного мультивибратора, выполненного на транзисторах VT1 и VT2, и усилителя тока на транзисторе VT3. При нажатии на кнопку SB1 (это спусковой крючок автомата) мультивибратор начинает работать и в цепи коллектора транзистора VT3 появляются импульсы тока. Реле K1 периодически срабатывает. Подвижные контакты групп K1.1 и K1.2 также периодически подключают оксидные конденсаторы C3 и C4 то к резистору R5, то к нагрузкам — лампе HL1 и динамической головке BA1. Появляются вспышки света и щелчки.

Световые вспышки от расположенной в стволе автомата лампы направляют в сторону мишени, стараясь попасть в «яблочко». А там установлен фотодиод VD1 (рис. 2 в тексте) электронной мишени. Он подключен к пороговому устройству, выполненному на однопереходном транзисторе VT1. Как только световая вспышка достигнет чувствительного слоя фотодиода, увеличится напряжение на эмиттере транзистора VT1 и он откроется. Порог открывания, иначе говоря чувствительность мишени, зависит от общего сопротивления резисторов R1, R2 и регулируется переменным резистором R2.

При открывании однопереходного транзистора на резисторе R4 в цепи базы Б1 появляется импульс, длительность которого зависит от продолжительности освещения фотодиода. По спаду (а не по фронту) импульса, т. е. по отрицательному скачку напряжения на резисторе R4, срабатывает ждущий мультивибратор, собранный на транзисторах VT2, VT3. При этом открывается транзистор VT4 (усилитель тока), вспыхивает сигнальная лампа HL1 и включается генератор ЗЧ на транзисторах VT5, VT6. Из капсюля BF1 слышится звук.

Разумеется, электронная мишень будет работать лишь тогда, когда выключателем SA1 подадут на нее напряжение питания от источника GB1.

В электронном устройстве автомата могут быть использованы любые транзисторы серий МП39—МП42. Конденсаторы C1, C2 — К50-3А, К50-12; C3 и C4 — К50-6. Резисторы — МЛТ-0,25, диод — любой из серий Д223, Д226, лампа — МН 2,5-0,15, динамическая головка— любая от малогабаритного транзисторного радиоприемника. Реле — РЭС6 с любым паспортом. Обмотку реле удаляют и наматывают новую — 2000 витков провода ПЭВ-1 0,1. Кнопка — любая малогабаритная, например КМ1-1, источник питания — две последовательно соединенные батареи 3336.

Часть деталей устройства смонтирована на печатной плате (рис. 5 вкладки), которая установлена внутри игрушечного автомата (рис. 3, 4). Там же помещены и осталь-

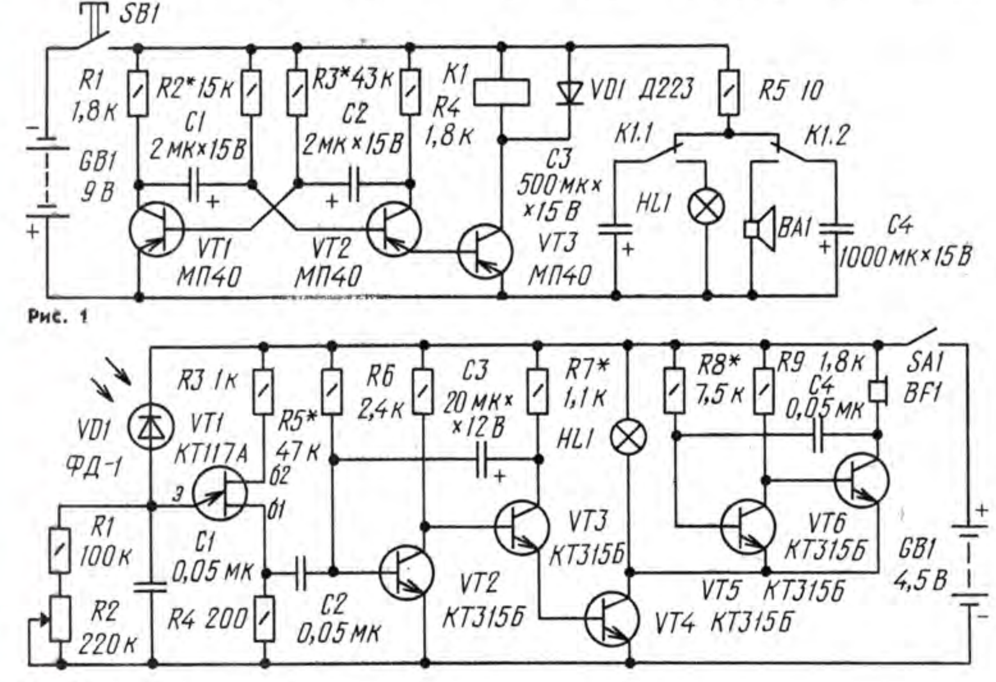


Рис. 1

Рис. 2

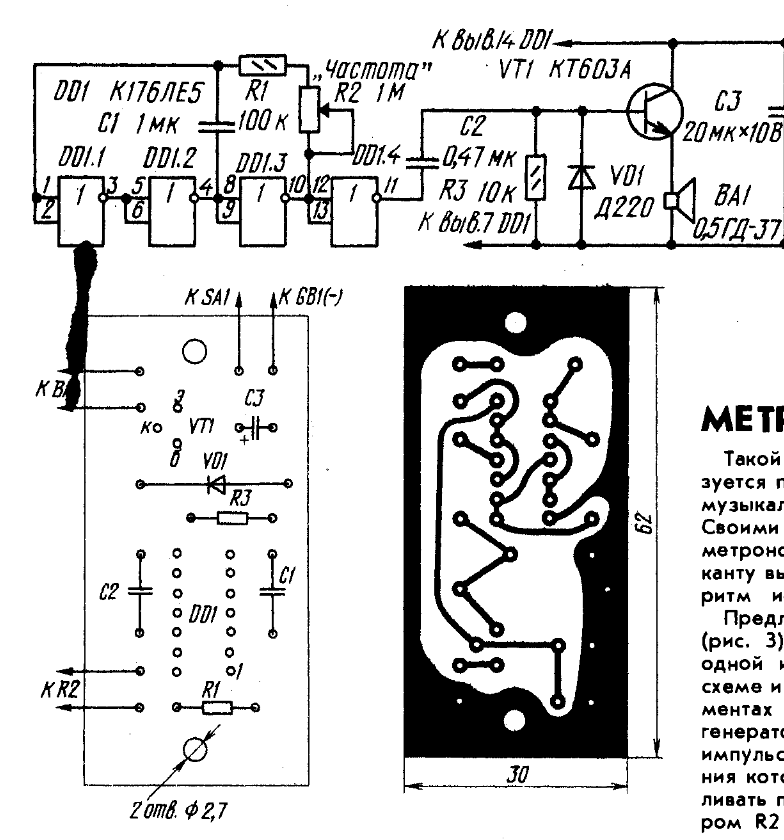


Рис. 3

Рис. 4

ные детали, кроме лампы — она укреплена в стволе. Перед лампой располагают собирающую линзу и регулируют ее положение так, чтобы во время вспышек лампы на мишени проектировалось световое пятно возможно меньшего диаметра.

Транзисторы электронной мишени, кроме VT1, могут быть любые из серии КТ315, но с возможно большим коэффициентом передачи. Оксидный конденсатор С3 — К50-3, К50-12, остальные — МБМ; постоянные резисторы — МЛТ-0,25, переменный R2 — СП-I; лампа — МН 2,5-0,15; телефонный капсюль — ТА-4 или подобный, сопротивлением 50...100 Ом; источник питания — батарея 3336; выключатель SA1 — тумблер ТВ2-1 или другой.

Некоторые детали электронной мишени смонтированы на печатной плате (рис. 2 вкладки), которая укреплена внутри корпуса мишени (рис. 1 вкладки). На лицевой стенке корпуса установлены выключатель питания, сигнальная лампа, телефонный капсюль, а в «яблочке» размещен фотодиод (его следует укрепить возможно глубже в отверстии, чтобы уменьшить попадание на светочувствительный слой постороннего света). Переменный резистор крепят на задней стенке корпуса.

При проверке работы тира и налаживании его подбором резисторов R2 и R3 электронного устройства автомата устанавливают нужную (возможно меньшую) длительность вспышек. В мишени подбором резистора R5 регулируют длительность импульса мультивибратора (а также его срабатывания), резистором R7 добиваются надежного открывания транзистора VT4, а R8 — нужной тональности звука в капсюле.

В зависимости от окружающей освещенности резистором R2 подбирают такую чувствительность мишени, чтобы дальность стрельбы была наибольшей.

Г. ПОПОВИЧ

г. Истра Московской обл.

МЕТРОНОМ

Такой прибор часто используется при обучении игре на музыкальных инструментах. Своими четкими ударами метроном помогает музыканту выдерживать заданный ритм исполнения мелодии.

Предлагаемый метроном (рис. 3) выполнен всего на одной интегральной микросхеме и транзисторе. На элементах DD1.1—DD1.3 собран генератор прямоугольных импульсов, частоту следования которых можно устанавливать переменным резистором R2 от 20 до 180 в минуту.

Через инвертор DD1.4 импульсы поступают на дифференцирующую цепь C2R3, которая преобразует каждый прямоугольный импульс в два разнополярных остроконечных коротких импульса постоянной длительности. Диодом VD1 импульсы отрицательной полярности «срезаются», а импульсы положительной полярности поступают на усилитель мощности, собранный на транзисторе VT1. Нагрузкой усилителя мощности служит динамическая головка ВА1 — из нее и слышны громкие щелчки, похожие на звук механического метронома.

Резисторы R1 и R3 — МЛТ-0,25, R2 — СП-I. Конденсаторы С1 и С2 — МБМ; С3 — К50-6. Микросхему К176ЛЕ5 можно заменить на К176ЛА7 или на подобные микросхемы серий К561, К564, К164; правда, в двух последних вариантах придется изменить чертеж печатной платы. Транзистор может быть любой кремниевый структуры n-p-n, с допустимым напряжением между коллектором и эмиттером не менее 15 В. Диод — любой кремниевый или германиевый. Источник питания — две последовательно соединенные батареи 3336 или другой напряжением 5... 15 В.

Большинство деталей метронома размещено на печатной плате (рис. 4) из фольгированного стеклотекстолита. Из такого же материала изготовлен корпус (рис. 5), составленный из отдельных пластин. В местах стыка пластин изнутри корпуса спаивают участки фольги. Внутри корпуса устанавливают плату, а на передней стенке укрепляют динамическую головку, выключатель и переменный резистор. Напротив диффузора головки в корпусе вырезают отверстие и закрывают его неплотной тканью или декоративной решеткой. Напротив ручки резистора желательно укрепить на корпусе шкалу и отградуировать ее в единицах частоты ударов.

Задача намного облегчится, если под метроном использовать абонентский громкоговоритель — из него удаляют трансформатор, заменяют переменный резистор и устанавливают выключатель питания. Динамическую головку громкоговорителя используют в метрономе.

При необходимости частоту следования щелчков можно изменить подбором резистора R1 и конденсатора С1, а громкость их — подбором конденсатора С2. Измерять частоту можно как цифровым частотомером, так и с помощью секундомера, подсчитывая число ударов за минуту.



Рис. 5

А. КОРЫСТОВ

г. Калуга



РАДИОПРИЕМ И ДЕТЕКТИРОВАНИЕ

Итак, модулированные колебания РЧ получены. В таком виде они излучаются передающей радиостанцией. Антенна же радиоприемника «улавливает» их и подводит к колебательному контуру. Если резонансная частота контура соответствует несущей частоте радиостанции, на контуре появится сигнал РЧ наибольшей амплитуды. Остается выделить из него модулирующий сигнал ЗЧ, усилить его и подать на акустический преобразователь — головной телефон или динамическую головку.

Процесс выделения модулирующего сигнала — он называется детектированием — мы и понаблюдаем с помощью осциллографа. Но вначале соберем колебательный контур L1C2 (рис. 34). Для него понадобится отрезок стержня диаметром 8 и длиной 35 мм из феррита 600НН. Такой стержень можно осторожно (феррит хрупкий!) отломить от стержня бо́льшей длины, сделав предварительно круговой пропил в месте излома надфилем, напильником или ножовочным полотном. На стержень наматывают виток к витку катушку L1 — 100 витков провода ПЭВ или ПЭЛ диаметром 0,17...0,2 мм в расчете на работу в диапазоне СВ.

Еще понадобится конденсатор переменной емкости С2, который может быть, скажем, как и в генераторе РЧ, типа КП180. Вместе с катушкой индуктивности конденсатор можно расположить на небольшой плате (рис. 35), на которой заранее укрепите монтажные шпильки — они одновременно будут служить контактами, к которым придется подключать осциллограф.

Контур подключите к генератору РЧ через конденсатор С1, а сам генератор соедините с другим генератором — ЗЧ. В данном случае генератор РЧ будет выполнять роль «антенны», принимающей сигнал радиостанции. А чтобы «антенна» меньше влияла на настройку контура (ведь антенна обладает емкостью тем большей, чем больше ее габариты), конденсатор связи С1 взят небольшой емкости.

Чтобы можно было наблюдать колебания РЧ на контуре, к нему подключен осциллограф, но также через конденсатор связи — С3. Емкость его может быть меньше по сравнению с указанной на схеме — до 10 пФ, но в этом случае амплитуда наблюдаемого на экране осциллографа сигнала также будет меньше. Если же подключить осциллограф непосредственно к контуру, размах изображения на экране резко возрастает, но входная емкость осциллографа (она равна 40 пФ) окажется подключенной параллельно контуру и изменит частоту его настройки — в этом вы убедитесь несколько позже.

Включив оба генератора (ЗЧ и РЧ), установите резистором R3 в генераторе РЧ наибольшую амплитуду выходного сигнала и выведите модуляцию — установите движок переменного резистора R7 в генераторе ЗЧ в верхнее по схеме положение. Кнопками входного аттенюатора осциллографа установите такую чувствительность, чтобы на экране была видна яркая «дорожка» (немодулированные колебания РЧ). Осциллограф должен работать в автоматическом режиме с внутренней синхронизацией и длительностью развертки 1 мс/дел. или близкой к ней, а также с закрытым (но можно и с открытым) входом. Надеемся, что по этим указаниям вы сможете нажать нужные кнопки на осциллографе.

Возможно, размах «дорожки» будет небольшой (рис. 36, а), что свидетельствует о расстройке частоты контура по отношению к частоте генератора РЧ (его частоту установите равной, например, 1 МГц, что соответствует длительности одного колебания 1 мкс). Попробуйте медленно повернуть ротор конденсатора переменной емкости колебательного контура в одну или другую сторону. Размах колебаний может возрастать (рис. 36, б), что свидетельствует о приближении частоты контура к частоте генератора РЧ, а вскоре станет наибольшим (рис. 36, в). Если это произойдет примерно в среднем положении ротора, все в порядке. В противном случае постарайтесь уменьшением числа витков (при минимальной емкости конденсатора) или подключением параллельно С2 конденсатора небольшой (10...20 пФ) емкости (если емкость конденсатора С2 оказалась максимальной) «вывести» ротор в сторону среднего положения. Можно, конечно, попытаться добиться тех же результатов изменением частоты генератора РЧ.

Добившись максимального размаха «дорожки» при нужном положении ротора конденсатора переменной емкости, установите длительность развертки 0,5 мкс/дел и с помощью ручек синхронизации и длины развертки добейтесь на экране осциллографа изображения нескольких синусоидальных колебаний (рис. 36, г). Более устойчивое изображение получите, конечно, в ждущем режиме (при нажатой кнопке «АВТ.— ЖДУЩ»). Измерьте размах колебаний и опреде-

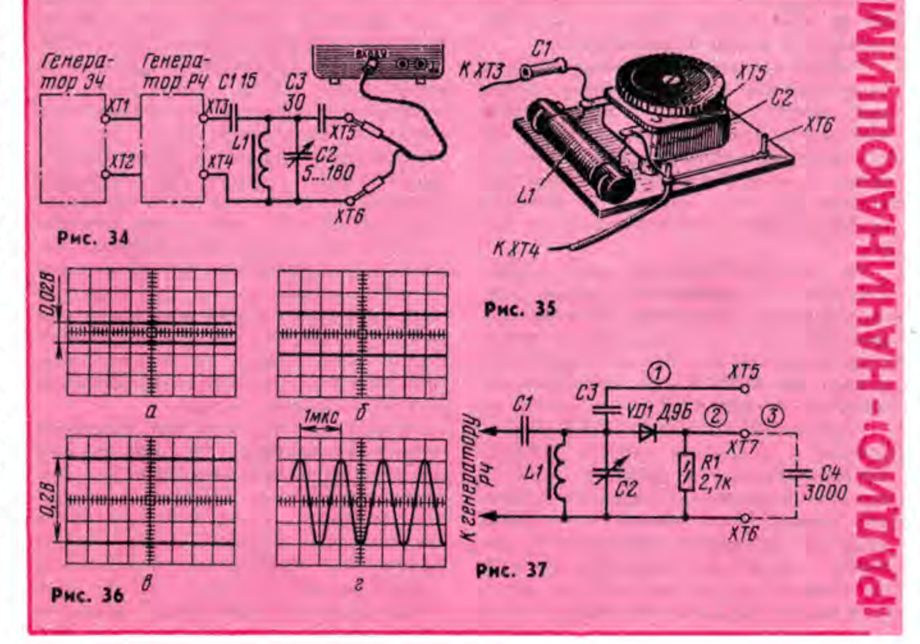


Рис. 34

Рис. 35

Рис. 36

Рис. 37

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 9—11; 1988, № 1—4.

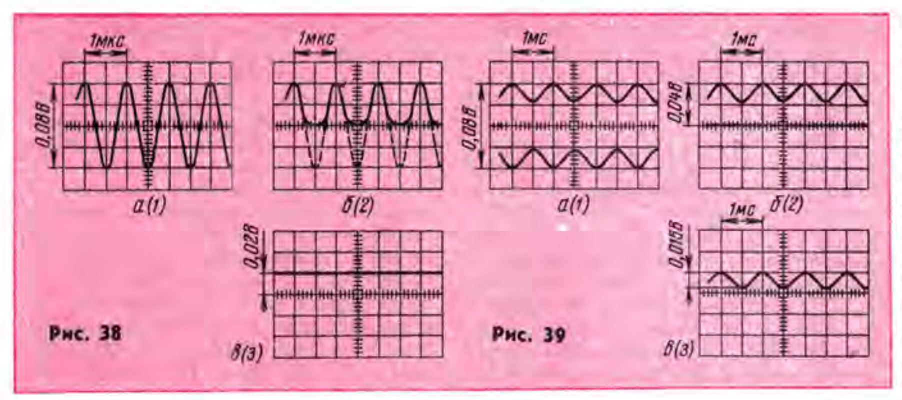


Рис. 38

Рис. 39

лите их частоту (известным вам способом — измерением длительности одного колебания и переводом полученного значения в частоту).

А теперь попробуйте подключить входной щуп осциллографа непосредственно к контуру, минуя конденсатор С3. В этом случае максимальный размах колебаний, а значит, резонансная частота контура, получится при другом положении ротора конденсатора переменной емкости. Может быть даже придется установить ротор почти в крайнее положение — настолько сильно расстроится контур.

И, действительно, при входной емкости осциллографа 40 пФ общая емкость, подключенная параллельно катушке индуктивности, станет значительно больше первоначальной. В случае же подключения осциллографа через конденсатор С3, его влияние на контур ослабнет — ведь теперь параллельно контуру окажется подключенной емкость: $C_{общ}=C3\cdot C_{осц}/(C3+C_{осц})=17$ пФ. Правда, немногим более чем вдвое упадет и уровень сигнала на входе осциллографа.

Указанным способом подключения осциллографа к резонансным цепям пользуйтесь всегда, когда нужно уменьшить влияние входной емкости осциллографа на резонансную частоту цепи. Чем меньше емкость конденсатора С3, тем слабее и влияние осциллографа на контролируемые цепи.

Не отключая входной щуп осциллографа от контактной точки ХТ5, подсоедините к контуру детекторную цепь (рис. 37) — диод VD1 и резистор нагрузки R1. Размах колебаний упадет до 0,08 В (до подключения цепи он составлял 0,2 В) — рис. 38, а.

Переключите осциллограф в режим работы с открытым входом (кнопка переключателя 13 должна быть в отжатом положении), установите, если это понадобится, ручкой смещения луча по вертикали изображение так, чтобы центр его проходил точно по средней линии масштабной сетки (как на рис. 38, а). Затем переключите входной щуп осциллографа на контрольную точку ХТ7 («земляной» щуп должен постоянно находиться на точке ХТ6). На экране появится изображение, показанное на рис. 38, б. Нетрудно заметить, что диод VD1 в данном случае работает как выпрямительный, «отсекая» отрицательные полупериоды синусоидальных колебаний. Форма же оставшихся колебаний зависит от сопротивления резистора нагрузки детектора — можете убедиться в этом сами, подпаяв вместо постоянного переменный резистор сопротивлением 10 или 15 кОм и перемещая его движок из одного крайнего положения в другое.

Закончив эксперимент, вновь впаяйте резистор R1 и подключите параллельно ему конденсатор С4 емкостью 1000...10 000 пФ. На экране появится прямая линия (рис. 38, в), отстоящая на некотором расстоянии от линии развертки, — постоянное напряжение 0,02 В на выходе детектора. Все верно — детектор выполняет функции выпрямителя с фильтрующим конденсатором. При изменении входного сигнала РЧ (переменным резистором R3 в генераторе РЧ) линия будет «плавать» — подниматься вверх и опускаться вниз. Тот же эффект получится, если поворачивать вправо-влево ротор конденсатора переменной емкости нашего детекторного приемника, настраивая колебательный контур на резонансную частоту или расстраивая его. В момент точной настройки на резонансную частоту подъем линии развертки над средней линией масштабной сетки будет наибольшим, а значит, наибольшим будет и постоянное напряжение на выходе детектора.

Установив максимальный выходной сигнал генератора РЧ, подключите входной щуп осциллографа (он попрежнему должен работать с открытым входом) к точке ХТ5 и измените длительность развертки так, чтобы получилась «дорожка», аналогичная изображенной на рис. 36, в (она теперь будет со значительно меньшим размахом — 0,08 В). Введите резистором R7 в генераторе ЗЧ модуляцию и, пользуясь соответствующими кнопками длительности и режима развертки, а также ручками синхронизации, добейтесь показанной на рис. 39, а картины — модулированных колебаний РЧ. Частота модулирующего сигнала около 1000 Гц (длительность одного колебания 1 мс). Лучшей устойчивости изображения удастся добиться при работе осциллографа в режиме внешней синхронизации от сигнала генератора ЗЧ, как это делали ранее.

Переключите входной щуп осциллографа на точку ХТ7 — нижняя половина изображения пропадет (рис. 39, б), что свидетельствует о нормальной работе детектора. А теперь подключите параллельно резистору нагрузки конденсатор С4 — радиочастотная составляющая продетектированного сигнала замкнется через него и на экране останутся лишь синусоидальные колебания модулирующего сигнала ЗЧ (рис. 39, в). Такой сигнал можно подавать на головной телефон (он должен быть высокоомный, например, ТОН-2) или на усилитель ЗЧ.

Вы, наверное, заметили, что катушка колебательного контура выполнена на сердечнике с высокой магнитной проницаемостью? По сути дела, это малогабаритная магнитная антенна, аналогичная используемой в переносных транзисторных радиоприемниках. Испытайте ее действие.

Отпаяв конденсатор С1 и проводник, соединяющий колебательный контур с зажимом ХТ4 генератора РЧ, подключите к точкам ХТ5 и ХТ6 входные щупы осциллографа и поднесите катушку (конечно, вместе с платой) возможно ближе к катушке генератора РЧ. На экране осциллографа появятся модулированные колебания (рис. 39, а), размах которых будет зависеть от расстояния между катушками и от ориентации «магнитной антенны» (точнее — ферритового стержня, воспринимающего магнитную составляющую электромагнитного поля) относительно контура генератора.

В итоге получился простейший радиоприемник. Подключив к нему (вместо резистора R1) головной телефон ТОН-1 или ТОН-2, можете послушать сигнал частотой 1000 Гц, выделяемый детектором из радиосигнала. Громкость звука можно изменять конденсатором переменной емкости приемника, переменным резистором выходного сигнала генератора РЧ, ориентацией приемника в пространстве, а тональность — переменным резистором «Частота» генератора ЗЧ.

(Продолжение следует)

Б. ИВАНОВ

г. Москва

ЗАОЧНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

Самая разнообразная бытовая радиоаппаратура, электронные часы, микрокалькуляторы, измерительные приборы, многие другие промышленные и любительские конструкции питаются от гальванических элементов и батарей. К сожалению, этот источник питания недолговечен, и через определенное время его приходится заменять, хотя он еще мог бы поработать. Мог бы потому, что его, подобно автомобильной аккумуляторной батарее, можно подзаряжать.

Процесс этот называют регенерацией, впервые о нем заговорили более трех десятилетий назад. И с тех пор неоднократно появлялись описания зарядных устройств с постоянным либо пульсирующим выходным током. Однако исследования в этой интересной области затихали. Сегодня, когда потребность в элементах и батареях резко возросла, думается, пора продолжить радиолюбительские поиски интересных решений по данной тематике.

Итак, НОВОЕ ЗАДАНИЕ ЗКБ. Предлагается разработать ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО для регенерации гальванических элементов и батарей. Лучше, если это будет автомат, отключающий, скажем, батарею 3336 после ее оптимальной зарядки. Совсем не обязательно делать универсальную конструкцию, их может быть несколько. Например, один автомат будет предназначен для «слаботочных» элементов (316, 332, 343), другой — для «сильноточных» (373), третий — для батарей. Важно, чтобы любое из устройств было просто по конструкции и собрано из широкодоступных деталей.

Нельзя сказать, что задание простое. Придется поэкспериментировать с отдельными узлами, проанализировать особенности зарядки источников питания постоянным, асимметричным или другим током, выбрать оптимальный режим зарядки в зависимости от первоначального состояния источника (напряжение, емкость). В этом, несомненно, помогут публикации прошлых лет, перечисленные ниже.

Напоминаем, что описания готовых конструкций и результаты исследований следует присылать в адрес редакции с пометкой «ЗКБ».

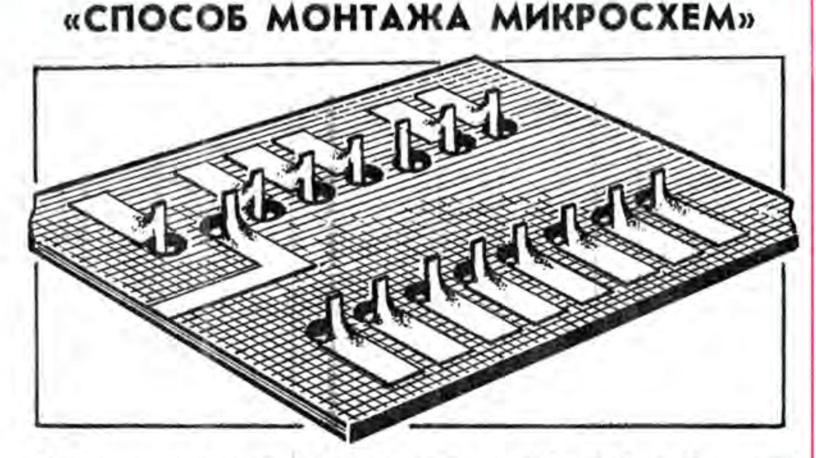
Желаем творческих успехов!

ЛИТЕРАТУРА

1. **Богомолов Б.** Восстановление элементов марганцево-цинковой системы.— Радио, 1981, № 7—8, с. 75.
2. **Алимов И.** Регенерация гальванических элементов и батарей.— Радио, 1972, № 6, с. 55.
3. **Бродкин В.** Восстановление батареи.— Радио, 1970, № 10, с. 58.
4. **Шевченко Н.** Подзарядка батареи «Крона».— Радио, 1965, № 9, с. 46.
5. **Романов В.** Восстановление батарей.— Радио, 1959, № 10, с. 60.
6. **Шестаков Е.** Восстановление галетных батарей.— Радио, 1959, № 9,

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«СПОСОБ МОНТАЖА МИКРОСХЕМ»



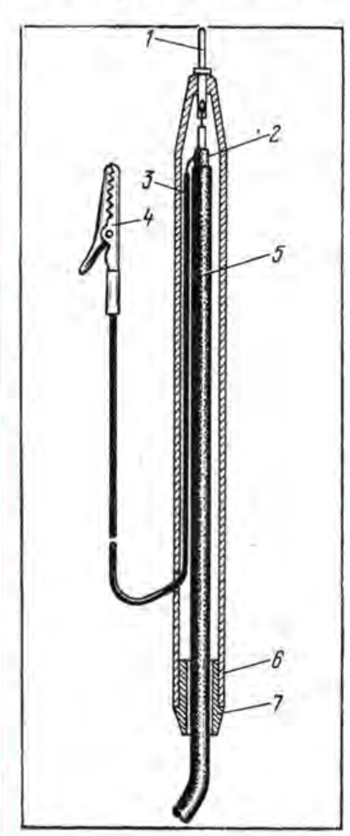
Так называлась заметка П. Юзюка в «Радио», 1987, № 8, с. 55. Москвич Г. ШОКШИНСКИЙ сообщил, что уже несколько лет он пользуется похожим и в то же время несколько более простым способом монтажа микросхем (см. рис.). Вместо выпиливания пазов он сверлит рядом с концами печатных проводников отверстия в плате диаметром 1,2...1,5 мм под выводы микросхем.

При подпайке микросхемы ее выводы подводят поочередно пинцетом к печатным проводникам и в местах их соприкосновения делают пайку легким касанием жала паяльника. При отпайке же микросхемы место пайки прогревают паяльником и отводят каждый вывод от печатного проводника до образования зазора, а излишки припоя оставляют на площадке проводника.

Как показала практика, продолжительность монтажа и демонтажа по этому способу небольшая.

«РАДИО»-НАЧИНАЮЩИМ

САМОДЕЛЬНЫЙ ЩУП ДЛЯ ОМЛ-2М



Пользуясь этим осциллографом, я заметил, что щупы выносного кабеля порою неудобны, да и небезопасны при проверке цепей с большим напряжением. Поэтому немного доработал выносной кабель, заменив его входной щуп самодельным (см. рис.).

В качестве корпуса 6 входного щупа использован корпус фломастера. Через отверстие в пробке 7 (внутренний конец пробки укорочен) пропущен кабель 5, к его металлической оплетке 2 (она должна возможно ближе подходить к щупу 1, чтобы исключить наводки от руки на щуп) припаян многожильный провод 3 с зажимом «крокодил» 4 на конце — это «земляной» щуп.

Входной щуп 1 — штырек от разъема типа ШР (еще лучше — швейная игла). После подпайки к штырьку проводника кабеля штырек в горячем виде запрессовывают в корпус фломастера. Внутреннюю полость корпуса готового щупа желательно заполнить эпоксидной смолой.

Г. ТИМОФЕЕВ

пос. Мещерино
Московской обл.

«РАДИО»-НАЧИНАЮЩИМ

МИКРОКАЛЬКУЛЯТОР... УПРАВЛЯЕТ МОДЕЛЬЮ

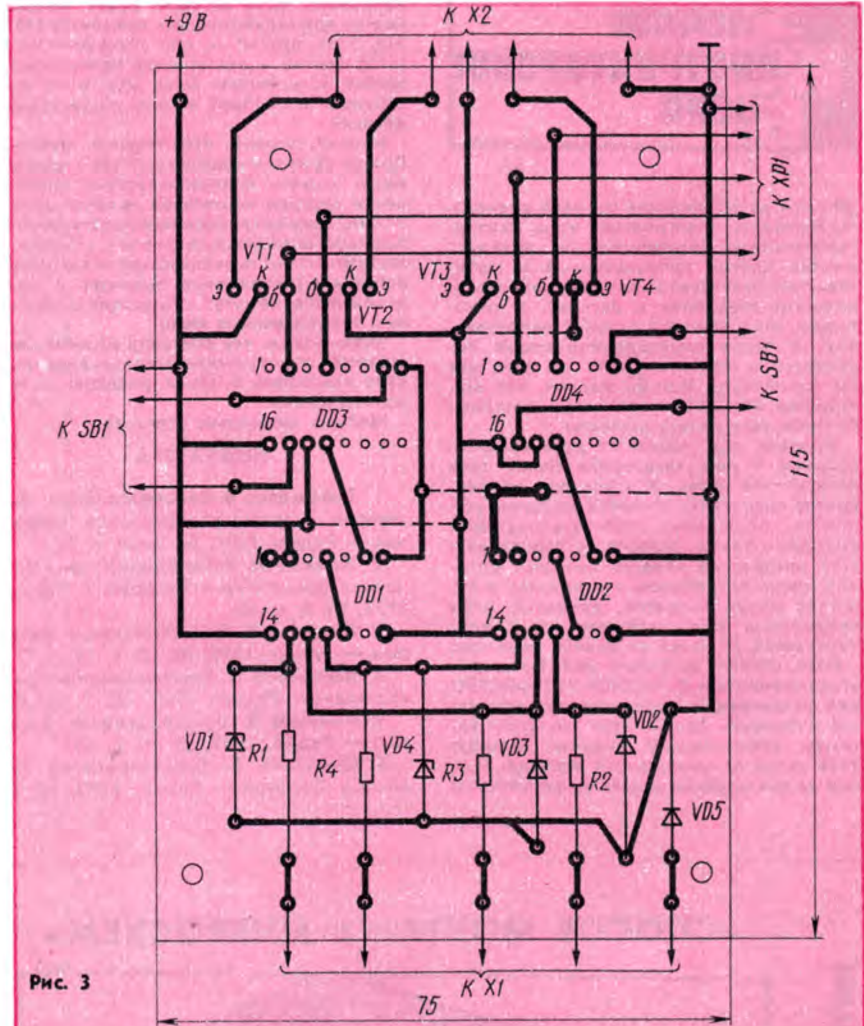


Рис. 3

Детали блоков формирования команд и индикации смонтированы на печатных платах (рис. 3 и 4) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Монтаж деталей остальных блоков — навесной, на платах из изоляционного материала.

Конструктивно устройство управления выполнено в виде корпуса (см. рисунок на вкладке), на передней стенке которого расположены два диска диаметром примерно по 220 мм — их и вращают через редукторы электродвигатели М1 и М2. На диски нанесены цветные секторы, чтобы по ним удобнее было наблюдать за работой того или иного двигателя.

Над дисками вырезано пять отверстий, закрытых тонким молочным или матовым органическим стеклом. С внутренней стороны на стекла нанесены надписи выполняемых команд, а за стеклами помещены сигнальные лампы.

Поскольку при работе устройства микрокалькулятор располагается рядом, длина проводников от входного разъема X1 до блока формирования команд небольшая. А вот проводники от разъема X3 до модели должны быть длиной до двух метров. Диаметр внутренней жилы каждого проводника должен быть не менее 0,5 мм.

Теперь о доработке микрокалькулятора. Она проста и не влияет на его работоспособность. Вскрыв нижнюю крышку микрокалькулятора, вы увидите печатную плату, на которой вблизи края обозначены печатные проводники. Номера проводников, к которым нужно подпаять провода от гнездовой части разъема X1 (он, конечно, как и ответная часть, малогабаритный и может быть укреплен на корпусе микрокалькулятора либо храниться в одном из батарейных отсеков), проставлены на рисунке индикатора разряда на вкладке. Вывод же анода диода VD4 микрокалькулятора, с которым должен быть соединен проводник от гнезда разъема, находится на плате рядом с перемычкой П2.

Если в устройстве использованы исправные детали и монтаж его выполнен без ошибок, настройка проста. Набрав на индикаторе микрокалькулятора число 88 (вторая цифра высветится в «нашем», третьем разряде), проверяют с помощью осциллографа наличие импульсов сначала на левых, по схеме, выводах резисторов R1—R4, а затем на правых. После этого подключают осциллограф поочередно к выводам 6 элементов DD1.2 и DD2.2 — здесь должны наблюдаться импульсы положительной полярности.

Далее набирают на микрокалькуляторе число 44. На выводе 6 элемента DD2.2 импульсы должны сохраниться, а на таком же выводе элемента DD1.2 исчезнуть. Если же наб-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1988, № 4.

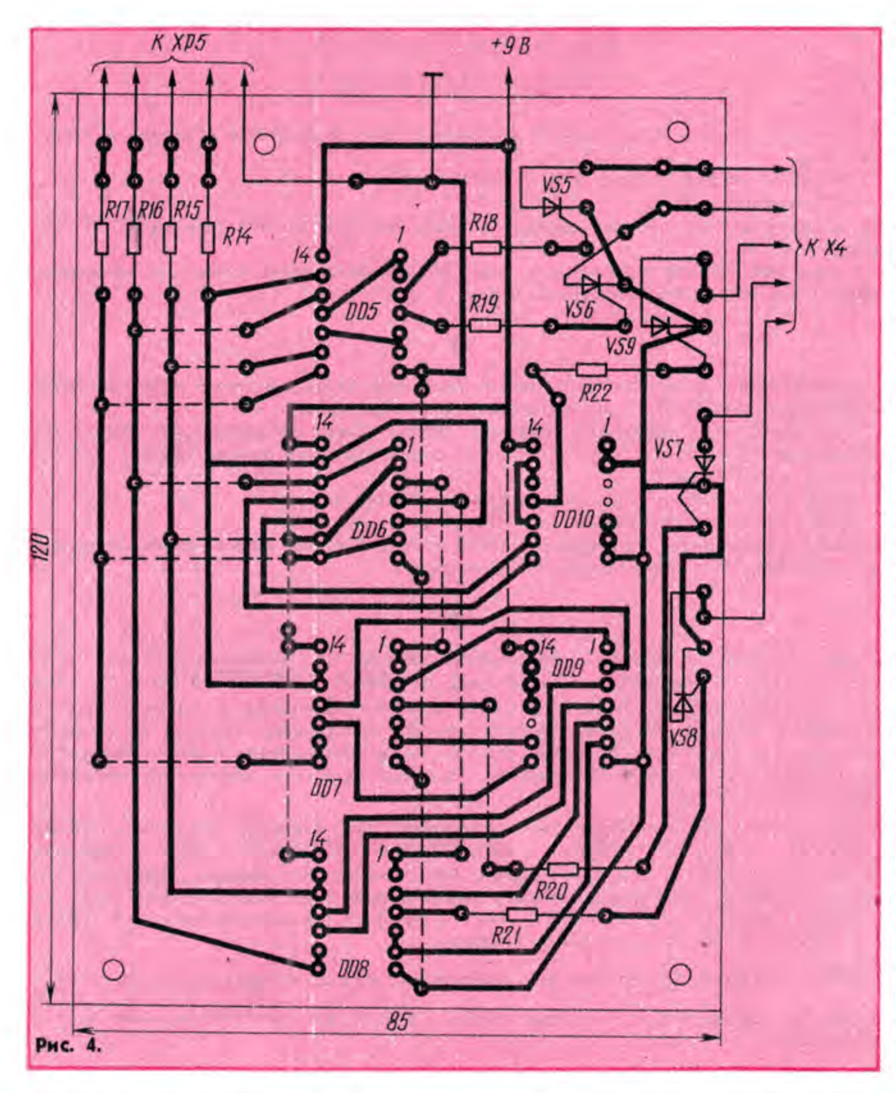


Рис. 4.

рать на микрокалькуляторе число 33, картина изменится на обратную. А при наборе числа 11 сигнала не должно быть ни на одном из указанных выводов. Несовпадение результатов измерений с указанными просигнализирует о необходимости подобрать стабилитрон VD5 — установить вместо КС139А стабилитрон с бо́льшим напряжением стабилизации (КС147А, КС156А, КС168А).

А теперь несколько слов о составлении программы. Как вы заметили, при проверке устройства приходилось набирать две цифры, чтобы начал работать индикатор третьего разряда. Причем не обязательно было набирать обе цифры одинаковые, цифра предыдущего разряда может быть иной. Но все же набирать одинаковые цифры удобнее, чем раздумывать о том, какую цифру набрать для второго разряда.

И еще. После набора только двух цифр в режиме исполнения команды индикатор третьего разряда вспыхнет лишь один раз, а значит, на блок формирования команд поступит один импульс на тот или иной счетчик-дешифратор. При наборе трех цифр пройдут уже два импульса, и т. д. Учитывая это, составляют нужную программу движения модели, нажимая соответствующие кнопки микрокалькулятора.

Вот, к примеру, какие кнопки нужно нажать для составления простейшей программы движений модели: В/О F ПРГ 11111 C_x 33 C_x 1111 C_x 44 C_x 111111111 C_x 88 C_x 11111 C_x 33 C_x 11111 C_x 44 C_x 1111 БП00 F АВТ В/О С/П. Как только будет нажата последняя кнопка, программа начнет выполняться и на индикаторах начнут слабо высвечиваться через небольшие промежутки времени введенные в программу цифры. Лишь только вспыхнет первая цифра — 1, следует нажать кнопку SB1 блока формирования команд. Когда на индикаторах появится число 33, уровень логической 1 возникнет на выходном выводе 2 счетчика DD3, включится электродвигатель М3 модели (или электродвигатель М1, если подвижные контакты переключателя SB2 находятся в правом, по схеме, положении). Начнет вращаться вперед левая гусеница модели, вызывая поворот танка направо. Последующее число 1111 определит продолжительность выполнения этой команды.

Затем при появлении числа 44 вступит в работу электродвигатель М4 — модель двинется вперед, продолжительность движения определится серией единиц в последующем числе. Когда же появится число 88, уровни логических 1 перейдут с выводов 2 счетчиков на выводы 4. Модель изменит направление движения на обратное...

Далее появится число 33, которое вызовет переход уровня логической 1 на вывод 7 счетчика DD3 и обнуление его. Электродвигатель левой гусеницы остановится, а правая еще будет работать. Модель начнет поворачиваться направо, а затем, когда пройдет следующая команда — число 44, остановится.

Если понадобится сразу включить, скажем, электродвигатель М1 на обратный ход, вместо числа 33 нужно ввести 333, чтобы на счетчик DD3 прошло два импульса, и уровень логической 1 установился на выводе 4. В случае же перехода в дальнейшем с обратного движения на прямое, нужно в определенном месте программы ввести число 333, чтобы уровень логической 1 «перешел» сначала на вывод 7 и обнулил счетчик, а затем появился бы на выводе 2.

Зная эти тонкости, вы сможете теперь составить нужную программу движений. Продолжительность исполнения программы и разнообразие видов движений зависят от числа адресов микрокалькулятора — оно, как уже подчеркивалось выше, не должно превышать 98. В конце программы можно предусмотреть переход на начальный адрес и повторение программы.

Применение в блоке формирования команд десятичного счетчика-дешифратора К176ИЕ8 позволяет значительно расширить возможности устройства, используя не два, как в данном случае, а все десять его выходов. И тогда с помощью микрокалькулятора удастся управлять самыми разнообразными нагрузками по любой задаваемой программе.

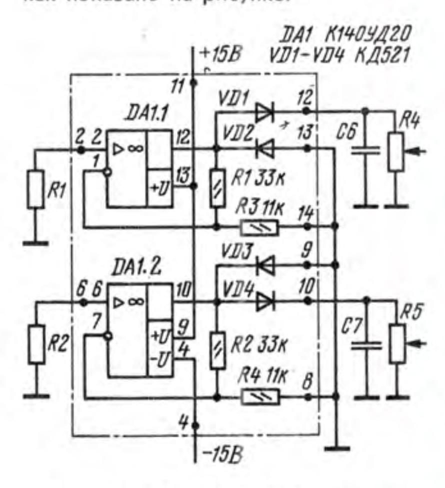
А. КАРАВАЕВ

пос. Речной
Кировской обл.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

АМПЛИТУДНЫЙ ДЕТЕКТОР В БЛОКЕ ИНДИКАЦИИ

В блоке индикации магнитофонной приставки «Радиотехника М-201-стерео» в качестве амплитудного детектора используется микросхема К157ДА1, которая выполняет свою основную функцию. Гальваническое соединение входов 2 и 6 микросхемы с контактами 3 и 5 разъема «Выход» (U4) часто является причиной выхода из строя этой микросхемы. Если вышедшей из строя микросхемы К157ДА1 нет, то вместо нее можно использовать операционный усилитель К140УД20, включенный так, как показано на рисунке.



Микросхему К140УД20 возможно заменить двумя операционными усилителями К140УД6, К140УД8 и другими, диоды КД521 — на любые кремниевые диоды, например, КД503, КД522, Д220, Д223.

Устройство выполнено на плате размерами 25×15 мм с двусторонним расположением элементов и установлено в блоке индикации (U6) над микросхемой К157ДА1.

Настройка правильно собранной схемы сводится к балансировке уровней индикаторов каналов. Для этого необходимо замкнуть контакты 3 и 5 разъема XS1 (U4) и в режиме воспроизведения фонограммы установить равные показания индикаторов регулированием подстроечных резисторов R4 и R5 платы индикатора (U6).

В. МЕДВЕДЕВ

г. Ленинград



ОБМЕН ОПЫТОМ

ПОСТОЯННЫЙ ПОДОГРЕВ КАТОДОВ КИНЕСКОПА

Ремонт цветных телевизоров требует их частого включения и выключения, что отрицательно сказывается на состоянии катодов и подогревателей кинескопа. К тому же на их разогрев требуется определенное время. Рекомендую на время ремонта через дополнительный понижающий трансформатор (он должен обеспечивать напряжение 6,3 В на вторичной обмотке, рассчитанной на ток не менее 1 А) подключить подогреватели кинескопа непосредственно к сети. Кинескоп будет всегда готов к работе.

О. ПЕРМИНОВ

г. Сарапул Удмуртской АССР

О ВОЗМОЖНОСТИ ВРАЩЕНИЯ РЕМОНТИРУЕМОГО УСТРОЙСТВА

Чтобы иметь доступ к различным узлам ремонтируемого телевизора (или другого радиоаппарата), его приходится часто поворачивать, что, учитывая его большую массу, требует немало сил. Облегчить эту процедуру поможет имеющийся в магазинах «Спорттовары» тренажер «Грация» (цена 5 руб.). Установив на него ремонтируемый аппарат, можно поворачивать последний в любую сторону, не затрачивая при этом больших усилий.

А. ЖБАНОВ

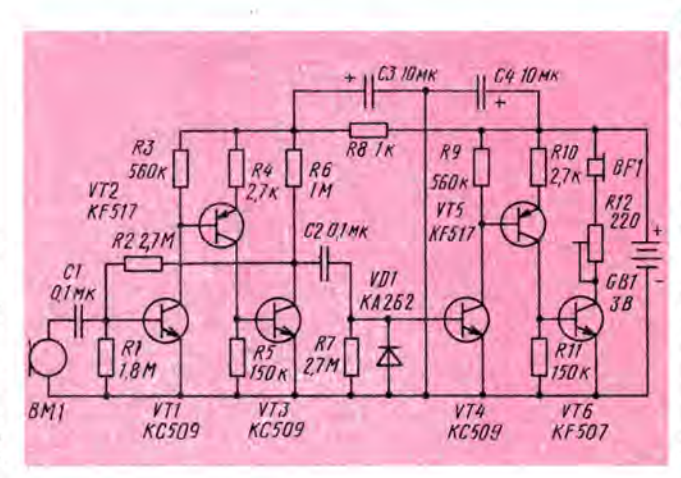
г. Мурманск



ПРИСТАВКА К НАРУЧНЫМ ЧАСАМ

Многие цифровые наручные часы имеют встроенный таймер («будильник»), однако небольшие габариты таких часов и ограниченная энергоемкость их источников питания позволяют получить уровень звукового сигнала, достаточный для предупреждения только бодрствующего человека, разбудить спящего они, как правило, не могут. Несложная приставка, схема которой приведена на рисунке, существенным образом повышает уровень предупреждающего сигнала наручных часов с таймером и, таким образом, расширяет область их применения.

Основная задача, которая решалась при разработке приставки,— минимизация тока, потребляемого усилителем в дежурном режиме. Крайне малого его значения (10 мкА!) удалось достичь, воспользовавшись комбинацией из линейного предварительного усилителя (VT1 — VT3) и ключевого усилителя мощности (VT4 — VT6).



Транзисторы предварительного усилителя должны иметь статический коэффициент передачи тока $h_{21Э} \geqslant 400$. Его режим устанавливают подбором резистора R2 таким, чтобы постоянное напряжение на коллекторе транзистора VT3 было около 1,5 В. Поскольку этот транзистор работает в режиме микротоков, напряжение на его коллекторе следует измерять вольтметром с входным сопротивлением не ниже 10 МОм (ламповый, с полевыми транзисторами на входе и т. п.). Ключевой усилитель в налаживании не нуждается. Необходимый уровень предупреждающего сигнала устанавливают подстроечным резистором R12. При максимальной его громкости все устройство потребляет ток около 30 мА. Для минимизации тока, который устройство потребляет в дежурном режиме, необходимо подобрать такие оксидные конденсаторы C3 и C4, суммарный ток утечки которых не должен превышать 2 мкА.

Функции микрофона и излучателя выполняют телефонные капсюли с сопротивлением обмоток постоянному току 54 ома. Для нормальной работы «будильника» уровень сигнала с микрофона должен быть около 1 мВ (наручные часы кладут излучателем непосредственно на микрофон).

Kadlec V. Zesilovač k digitálním hodinkám.— Amatérske radio (A), 1987, N 10, str. 369.

Примечание редакции. Транзисторы КС509 можно заменить КТ342В, КТ3102Г, КТ3102Е, а также КТ342Б, КТ3102А (В), КТ3102Д; KF517 — КТ3107К и КТ3107Д, а также КТ3107Д, КТ3107Ж и КТ3107И. Вместо транзистора KF507 можно использовать любой серий КТ315, КТ342, КТ312 и им подобных с коэффициентом $h_{21Э} \geqslant 150$. На месте диода КА262 может работать любой современный отечественный высокочастотный кремниевый диод (КД521, КД503 и т. д.).

ЕЩЕ РАЗ О МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

Классический метод магнитной звукозаписи состоит в том, что через записывающую головку протекают два тока: один — низкочастотный, подлежащий записи; другой — высокочастотный, называемый током подмагничивания, для линеаризации характеристики намагничивания ленты. Суммарный ток формируется способом, показанным на рис. 1.

Существенным недостатком этого способа является стирающее действие тока подмагничивания на записываемый сигнал, особенно на высоких частотах, что вызывает необходимость повышения их уровня при записи, достигающего 18...20 дБ. От формы тока подмагничивания сильно зависят коэффициент нелинейных искажений сигнала, уровень шума фонограммы, модуляционный шум.

В описываемом ниже устройстве записи используется широтно-импульсный метод получения тока записи. Для этого используется генератор высокой частоты с напряжением прямоугольной формы, причем ток подмагничивания получается от интегрирующего действия индуктивности головки, а ток записи получается посредством изменения коэффициента заполнения в сигнале образцового напряжения генератора (рис. 2).

При таком методе улучшается работа системы головка — лента, что позволяет снизить уровень шума фонограммы в паузе, модуляционный шум и дает возможность при скорости 4,76 см/с на магнитной ленте Fe_2O_3 не повышать уровень сигналов высоких частот в усилителе записи.

По этому методу при использовании универсальной стереоголовки с индуктивностью 100 мГн (пермаллой) и стандартных постоянных времени АЧХ УВ кассетного магнитофона достигнуты для ленты Fe_2O_3 полоса частот 40...10 000 Гц (± 0,4 дБ) и отношение сигнал/шум 56 дБ, а для ленты CrO_2 — полоса частот 40...10 000 Гц (±0,5 дБ) и отношение сигнал/шум 58 дБ. При допустимом отклонении АЧХ до —6 дБ полоса частот расширяется до 15 и 20 кГц соответственно. На рис. 3 показаны характеристические кривые использованных магнитных лент — зависимости уровня сигнала и гармоник от тока подмагничивания.

Схема устройства записи показана на рис. 4. Оно состоит из генератора линейно изменяющегося напряжения

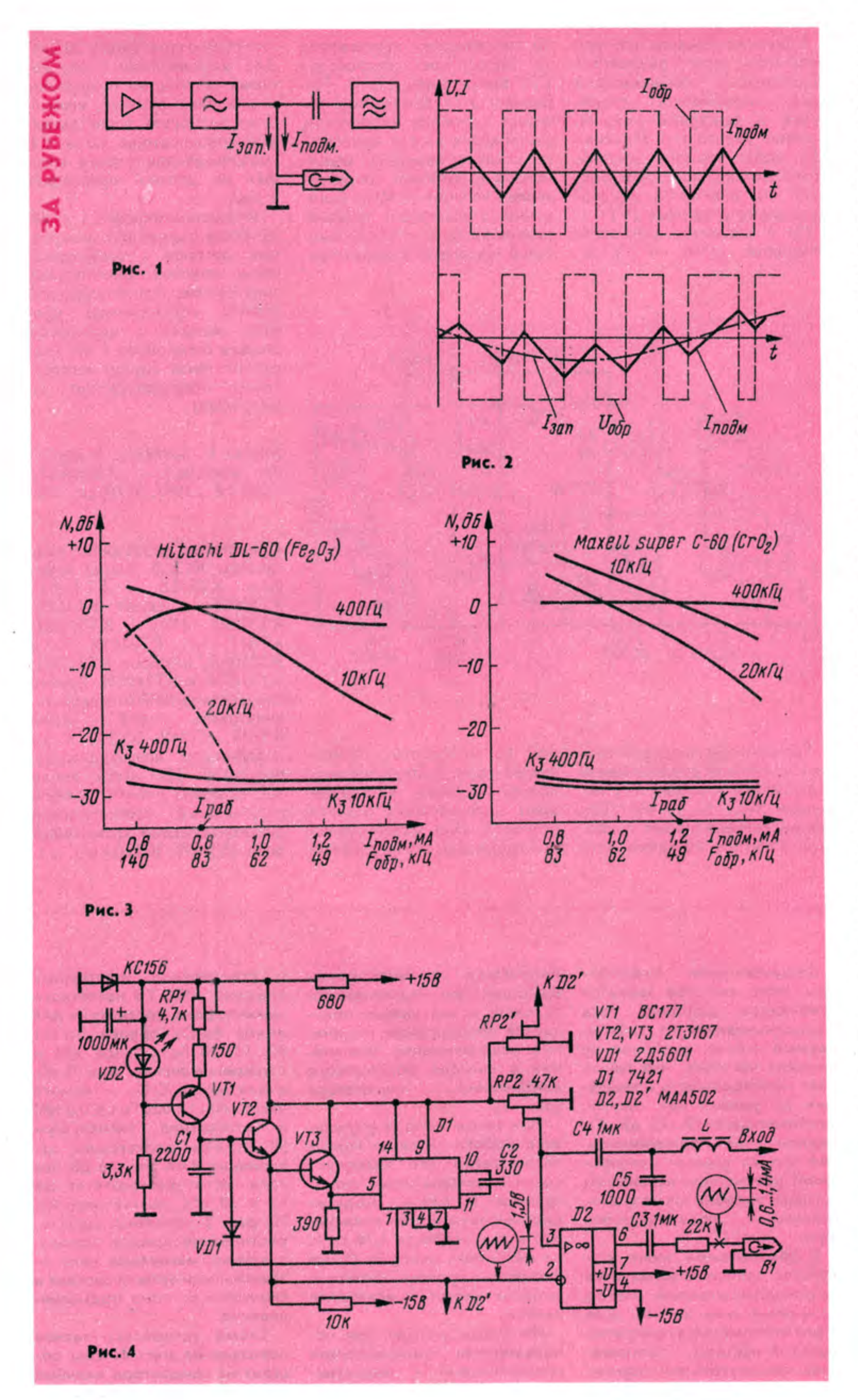


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

(VT1, VT2, VT3, D1) и выходного каскада (D2). На транзисторе VT1 реализован генератор тока. Интегральная схема D1 — ждущий мультивибратор — работает так: по достижении на входе напряжения порога срабатывания короткий импульс низкого уровня на выводе 1 через диод VD1 разряжает конденсатор C1. По окончании импульса разряда происходит заряд конденсатора по линейному закону до порогового уровня и т. д.

С эмиттера транзистора VT2 напряжение поступает на ОУ D2, работающий как компаратор. Низкочастотный сигнал подается на другой вход ОУ. Дроссель L и конденсатор C5 защищают вход ОУ от импульсных помех.

Входное напряжение сигнала для ленты Fe_2O_3 около 180 мВ и около 350 мВ для ленты CrO_2, без частотной коррекции.

Настройка состоит в следующем: резистором RP1 устанавливается необходимая частота, при которой отдача на частотах 400 и 10 000 Гц одинакова. Переменными резисторами RP2, RP2′ устанавливается симметрия сигнала на выходах D2 (D2′).

Примечание редакции. В устройстве можно использовать отечественные транзисторы КТ361 и КТ315. Микросхему типа 7421 можно заменить аналогом К155АГ1, МАА502 — операционными усилителями К153УД1, К553УД1, К157УД2 без цепей коррекции АЧХ. В качестве диода VD2 можно использовать любой светодиод.

При повторении следует обратить особое внимание на монтаж устройства в магнитофоне. Широкий спектр гармоник генератора подмагничивания могут вызвать биения с колебаниями генератора стирания, поэтому следует предусмотреть экранирование платы и цепи нагрузки. Эффективным средством борьбы с биениями является синхронизация генератора стирания сигналом генератора подмагничивания.

Къдриев Г. Още веднъж за магнитния запис.—. Радио, телевизия, електроника, 1987, № 4, с. 18, 19.



ПОЛЯРИЗОВАННЫЕ ГЕРКОНОВЫЕ РЕЛЕ

Таблица 18

Режим коммутации: Допустимый ток, А	Режим коммутации: Напряжение на разомкнутых контактах, В	Нагрузка	Ток	Число коммутационных циклов, суммарное	Максимальная коммутируемая мощность, Вт
0,020...0,1 0,001...0,025	0,001...60	Активная	Постоянный	$4\cdot10^6$	12
0,1...0,2			Переменный	$1,5\cdot10^5$	
0,15...0,35	0,001...30			$0,8\cdot10^6$	
0,025	60	Индуктивная	Постоянный	$4\cdot10^6$	1,5
Без нагрузки					—

Таблица 17

Паспорт	Число и тип групп контактов	Обмотки: Включение	Обмотки: Сопротивление, Ом	Напряжение, В: рабочее	Напряжение, В: срабатывания, не более	Напряжение, В: несрабатывания, не более	Рабочий ток, мА: min	Рабочий ток, мА: max, при $T_{окр.ср}=+55°$	Время срабатывания, мс, не более
РС4.569.907	8з	I или II	95±9,5	$12,6^{+1,3}_{-2,5}$	8,5	2,1	82,5	300	9,5
		послед.	190±19				41,5	210	—
РС4.569.907-09*	8з	I или II	175±17,5	27^{+3}_{-11}	12	2,9	62,5	215	8
		послед.	350±35				31,5	155	—
РС4.569.907-01	8р	I или II	95±9,5	$12,6^{+1,3}_{-2,5}$	8,5	2,1	82,5	300	9,5
		послед.	190±19				41,5	210	—
РС4.569.907-02**	4з, 4р	I или II	95±9,5	$12,6^{+1,3}_{-2,5}$	8,5	2,1	82,5	300	9,5
		послед.	190±19				41,5	210	—
РС4.569.907-10	4з, 4р	I или II	175±17,5	27^{+3}_{-11}	12	2,9	62,5	215	8
		послед.	350±35				31,5	155	—
РС4.569.907-03	7з, 1р	I или II	95±9,5	$12,6^{+1,3}_{-2,5}$	8,5	2,1	82,5	300	9,5
		послед.	190±19				41,5	210	—
РС4.569.907-04	1з, 7р	I или II	95±9,5	$12,6^{+1,3}_{-2,5}$	8,5	2,1	82,5	300	9,5
		послед.	190±19				41,5	210	—
РС4.569.907-05	6з, 2р	I или II	95±9,5	$12,6^{+1,3}_{-2,5}$	8,5	2,1	82,5	300	9,5
		послед.	190±19				41,5	210	—
РС4.569.907-06	2з, 6р	I или II	95±9,5	$12,6^{+1,3}_{-2,5}$	8,5	2,1	82,5	300	9,5
		послед.	190±19				41,5	210	—
РС4.569.907-11	2з, 6р	I или II	175±17,5	27^{+3}_{-11}	12	2,9	62,5	215	8
		послед.	350±35				31,5	155	—
РС4.569.907-07	5з, 3р	I или II	95±9,5	$12,6^{+1,3}_{-2,5}$	8,5	2,1	82,5	300	9,5
		послед.	190±19				41,5	210	—
РС4.569.907-08	3з, 5р	I или II	95±9,5	$12,6^{+1,3}_{-2,5}$	8,5	2,1	82,5	300	9,5
		послед.	190±19				41,5	210	—

* Допускается работа с длительностью импульса более 8 мс при напряжении не менее 19 В.
** Допускается работа с длительностью импульса более 8 мс при напряжении не менее 10,7 В.

В предыдущих номерах журнала были помещены основные технические характеристики реле на основе герконов. Этим номером мы завершаем публикацию о герконовых реле.

За пределами статьи оставлены герконовые реле РЭВ18, РЭВ20, предназначенные для коммутации высокочастотных цепей. Эти реле мало распространены среди радиолюбителей.

Промышленность приступила к выпуску ряда герконовых реле новых разработок. С их характеристиками мы предполагаем познакомить наших читателей в дальнейшем.

Л. ЛОМАКИН

г. Москва

Окончание. Начало см. в «Радио», 1987, № 10, 11; 1988 г., № 1, 3, 4.

НОВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ ШИРОКОГО ПРИМЕНЕНИЯ СЕРИИ КТ837

Кремниевые p-n-p усилительные низкочастотные транзисторы КТ837А, КТ837Б, КТ837В, КТ837Г, КТ837Д, КТ837Е, КТ837Ж, КТ837И, КТ837К, КТ837Л, КТ837М, КТ837Н, КТ837П, КТ837Р, КТ837С, КТ837Т, КТ837У, КТ837Ф изготавливают по эпитаксиально-диффузионной технологии. Их выпускают в пластмассовом корпусе. Чертеж корпуса показан на рис. 1. Транзисторы предназначены для работы в устройствах переключения, выходных усилителях, ЗЧ преобразователях и стабилизаторах постоянного напряжения и другой аппаратуре.

Масса транзистора — не более 2,5 г. На его корпусе наносят клеймо с обозначением типа, а также квартала и двух цифр года его изготовления.

Паять выводы допускается на расстоянии не менее 5 мм от корпуса. Температура паяльника — не более 235 °С; длительность пайки — не более 2 с.

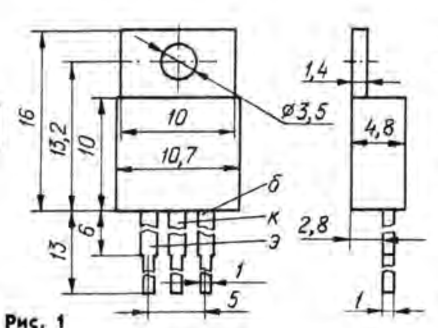


Рис. 1

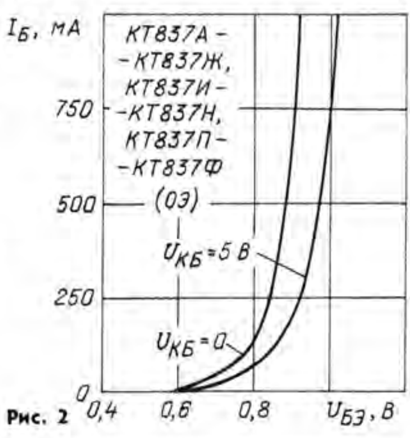


Рис. 2

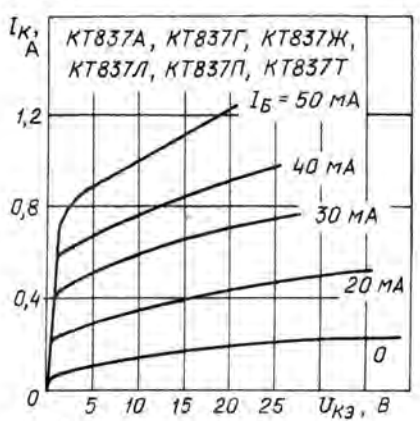


Рис. 3

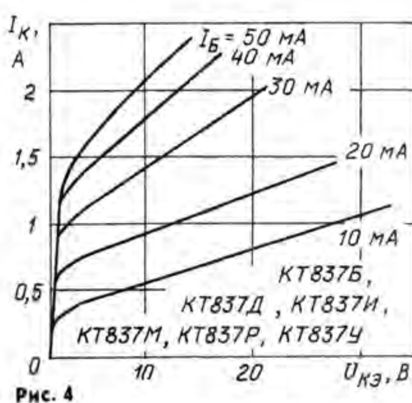


Рис. 4

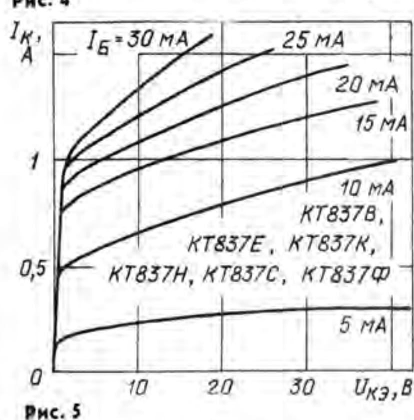


Рис. 5

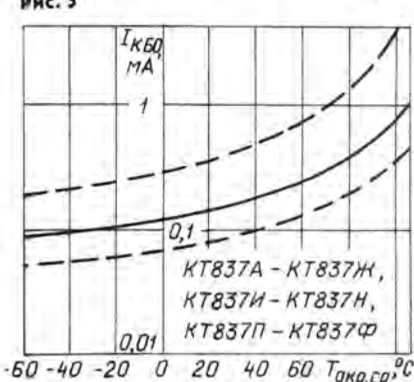


Рис. 6

Электрические параметры при $T_{окр.\ ср} = 25$ °С

Обратный ток коллектор—база при $U_{КБ}$=80 В, мА, не более	0,15
Обратный ток коллектор—эмиттер при $R_{ЭБ}$=50 Ом, $U_{КЭ}$=70 В, мА, не более	10
Обратный ток эмиттер—база при $U_{ЭБ}$=15 В, мА, не более	0,3
Статический коэффициент передачи тока при включении с ОЭ при $U_{КЭ}$=5 В, $I_К$=2 А для	
КТ837А, КТ837Г, КТ837Ж, КТ837Л, КТ837П, КТ837Т	10...40
КТ837Б, КТ837Д, КТ837И, КТ837М, КТ837Р, КТ837У	20...80
КТ837В, КТ837Е, КТ837К, КТ837Н, КТ837С, КТ837Ф	50...150
Напряжение насыщения коллектор—эмиттер при $I_К$=3 А, $I_Б$=0,37 А, В, не более, для	
КТ837А, КТ837Б, КТ837В, КТ837Л, КТ837М, КТ837Н	2,5
КТ837Г, КТ837Д, КТ837Е, КТ837П, КТ837Р, КТ837С	0,9
КТ837Ж, КТ837И, КТ837К, КТ837Т, КТ837У, КТ837Ф	0,5
Напряжение насыщения база—эмиттер при $I_К$=2 А, $I_Б$=0,5 А, В, не более	1,5

Предельный эксплуатационный режим

Постоянное напряжение коллектор—база, В, для	
КТ837А, КТ837Б, КТ837В, КТ837Л, КТ837М, КТ837Н	80
КТ837Г, КТ837Д, КТ837Е, КТ837П, КТ837Р, КТ837С	60
КТ837Ж, КТ837И, КТ837К, КТ837Т, КТ837У, КТ837Ф	45
Постоянное напряжение коллектор—эмиттер при $R_{ЭБ}$=50 Ом, В, для	
КТ837А, КТ837Б, КТ837В, КТ837Л, КТ837М, КТ837Н	70



КТ837Г, КТ837Д, КТ837Е, КТ837П, КТ837Р, КТ837С	50
КТ837Ж, КТ837И, КТ837К, КТ837Т, КТ837У, КТ837Ф	40
Постоянное напряжение эмиттер—база, В, для	
КТ837А, КТ837Б, КТ837В, КТ837Г, КТ837Д, КТ837Е, КТ837Ж, КТ837И, КТ837К	15
КТ837Л, КТ837М, КТ837Н, КТ837П, КТ837Р, КТ837С, КТ837Т, КТ837У, КТ837Ф	5
Постоянный ток коллектора, А	7,5
Постоянная рассеиваемая мощность на коллекторе, Вт,	
с теплоотводом	30
без теплоотвода	1
Пределы рабочей температуры окружающей среды, °С	—60...+100

(Продолжение следует)

Д. АКСЕНОВ, А. ЮШИН

г. Москва



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И КОНСУЛЬТАНТЫ:

А. ЖАРОНКИН, Е. КАРНАУХОВ

А. Жаронкин. УМЗЧ с малыми искажениями на К174УН7. — Радио, 1987, № 5, с. 54.

Чертеж печатной платы.

На рис. 1 приведен чертеж печатной платы усилителя без темброблока и регулятора громкости.

Рис. 1

Суммарное сопротивление резисторов R3 и R3″ — около 47 кОм.

На печатной плате предусмотрено место для дополнительной цепочки из последовательно соединенных конденсатора и резистора, которую можно установить между эмиттером транзистора VT1 и плюсовой обкладкой конденсатора C9. Это повысит качество воспроизведения звука на низких частотах. Номиналы резистора и конденсатора надо подобрать для каждой конкретной акустической системы.

Блок питания усилителя.

С усилителем можно использовать любой источник питания, который способен выдерживать большие пиковые нагрузки. Желательно также, чтобы выходной ток был ограничен на уровне 1,5 А.

Автор статьи использовал стабилизатор, схема которого приведена на рис. 2.

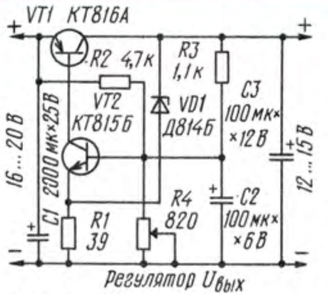


Рис. 2

Н. Булычева, Ю. Кондратьев. Универсальный сервисный осциллограф С1-94.— Радио, 1983, № 1, 2.

Об ошибках в статье

Дополнительный материал к статье Н. Булычевой и Ю. Кондратьева опубликован в «Радио», 1984, № 5, с. 41 и с. 63. Однако выявились некоторые неточности в статье.

На принципиальной схеме платы У2 (рис. 2 в статье) неправильно указано сопротивление резистора R1. Сопротивление должно быть 1,1 кОм.

На чертеже печатной платы, чертеж которой приведен на цветной вкладке в № 2, следует поменять на обратную полярность конденсатора C3. На площадке «К Д5» должен быть знак «+», а на «К Д6» — «—».

Также неправильно указаны номера выводов трансформатора T1. Вместо вывода 5 должен быть вывод 2, а вместо 2 — 5. Также следует поменять местами транзисторы T1 и T2. Вместо резистора R76 должно быть указано R70, вместо R49 — R45. Неправильно также указаны выводы транзисторов T13 и T34 — следует поменять местами коллектор и эмиттер.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

СДП В КАССЕТНЫХ МАГНИТОФОНАХ

Большой интерес у читателей журнала «Радио» вызвали статьи Н. Сухова [1, 2] по введению в бытовую аппаратуру магнитной записи (БАМЗ) системы динамического подмагничивания (СДП). Это и понятно. Ведь устройства, предложенные Н. Суховым, позволяют улучшить электроакустические свойства массовой радиоаппаратуры.

Модификация ряда моделей кассетных магнитофонов путем введения СДП проста и эффективна, о чем свидетельствуют многочисленные письма в редакцию. Однако не все радиолюбители могут сами ввести СДП в магнитофон. Схемы подключения СДП к некоторым распространенным моделям приведены ниже. Обозначения элементов на схемах даны по принципиальным электрическим схемам, прилагаемым к руководству по эксплуатации магнитофонов.

Ввести СДП в магнитофон-приставку «Вильма-204-стерео» (или «Вильма-104-стерео», отличающуюся блоком индикации) с минимумом переделок можно, используя устройства управления генератором стирания и подмагничивания (ГСП), схемы которых приведены на рис. 8 и 10 в [2].

Если использовать вариант, представленный на рис. 8, то выход микросхемы DA2′ через резистор сопротивлением 15 кОм следует подключить к цепи коллектора транзистора VT7 платы ГСП магнитофона, исключив из нее резистор R10 и конденсатор C5. Емкость конденсаторов C3, C4 надо уменьшить до 0,05 мкФ. Включение ГСП и установка напряжения его питания для различных типов лент производятся элементами схемы магнитофона.

В варианте устройства на ОУ (рис. 10) выходной каскад на транзисторе VT1 можно исключить, соединив резистор R17 с выводом 9 микросхемы DA2.2. Элементы R18, C10 тоже исключаются. Выход микросхемы через резистор сопротивлением 15 кОм подключается к плате ГСП аналогично варианту, описанному выше. Изменения на плате ГСП магнитофона те же. Так как переключения режима ГСП производятся на его плате, из устройства управления СДП (рис. 10 в статье) можно исключить элементы R14, R15, SA2, SA3. Резистор R16 следует соединить с источником питания — 15 В. На рис. 1 показана схема СДП-2 с внесенными изменениями.

Для введения СДП в магнитофон-приставку «Вега МП-120-стерео» следует использовать устройство, схема которого приведена на рис. 10 в [2]. Немного изменив его, управлять ГСП можно будет напряжением отрицательной полярности. Для этого в СДП необходимо изменить на обратную полярность включения диодов VD1—VD4, транзистор КТ815А (VT1) n-p-n проводимости заменить на транзистор p-n-p проводимости типа КТ814Б. Резистор R10 и коллектор транзистора VT1 следует подключить к источнику напряжения —15 В, изменить цепь смещения питания ОУ (R14—R16, SA2, SA3) в соответствии с рис. 2.

В режиме записи включения ГСП производится транзистором VT8 объединительной платы магнитофона. Контакты переключателей SA2.1 и SA3.1 этой платы используются для включения резисторов R14, R16, устанавливающих начальное напряжение ГСП для различных типов лент через устройство управления СДП в соответствии с приведенной на рис. 2 схемой. Выход «К ГСП» устройства управления СДП подключается к средней точке трансформатора ГСП (вывод 2 трансформатора L5). На объединительной плате резистор R7 следует исключить, емкость конденсатора C8 уменьшить до 0,05 мкФ, резисторы R14 и R16 сопротивлением 100 кОм соединить с источником питания +15 В (рис. 2).

Входы устройства управления СДП подключаются к выходам усилителя записи к выводам 9 и 13 микросхемы DA3 объединительного блока.

В магнитофоне-приставке «Радиотехника МП-201-стерео» можно использовать устройство управления СДП, схема которого приведена в [2] на рис. 9. Для этого используется лишь часть схемы: выводы 10, 12 микросхемы DA1′ через резистор R5′ и выключатель SA1′ подключаются в магнитофоне к выводу 6 микросхемы DA2 (К157ХП2) платы U2 без каких-либо изменений в схеме. При настройке системы в случае недостаточного диапазона регулирования напряжения ГСП вывод 4 микросхемы DA2 генератора следует отключить от устройства и повторить операции по настройке сначала.

Для использования СДП в магнитофоне «Вильма-312-стерео» можно рекомендовать схему управления, приведенную на рис. 8 в [2]. В системе целесообразно использовать ГСП магнитофона, исключив из него конденсаторы C58, C59. Вместо резисторов R80, R81, R82 следует установить перемычки. Таким образом, выход устройства управления СДП должен быть подключен через дроссель L15 ГСП к эмиттерам его транзисторов VT11, VT12. Входы устройства управления СДП подключают к выходам микросхемы DA4 усилителя записи — воспроизведения.

Устройство управления СДП, собранное на функциональных микросхемах К157ДА1 и К157ХП2 (рис. 8 в статье), можно использовать в магнитофонах с однополярным источником питания положительной полярности, если нижние, по схеме, выводы входных регуляторов чувствительности R1′, R2′ подключить к источнику положительного напряжения +2...+4 В (см. «Радио», 1985, № 12, с. 31, рис. 2).

Изменения в устройстве управления СДП для использования в магнитофоне-приставке «Вега МП-120-стерео» с ГСП, питаемым от источника отрицательной полярности, позволяют использовать этот вариант схемы и для других магнитофонов, например, для катушечного магнитофона «Снежеть-204-стерео».

К схеме выводы резисторов R6, R13, R14 должны быть подключены к цепи эмиттеров транзисторов VT2, VT3, а не к коллектору VT1.

Как сообщил автор статьи Н. Сухов, причиной неустойчивой работы или перегрева некоторых экземпляров микросхемы К157ХП2, сопровождаемых дребезгом при воспроизведении, может быть отсутствие дросселя в цепи питания ГСП, как, например, на рис. 7 [2]. Для устранения этого эффекта необходимо среднюю точку обмотки трансформатора ГСП подключать к выходу схемы СДП через дроссель индуктивностью 0,4...1 мГн.

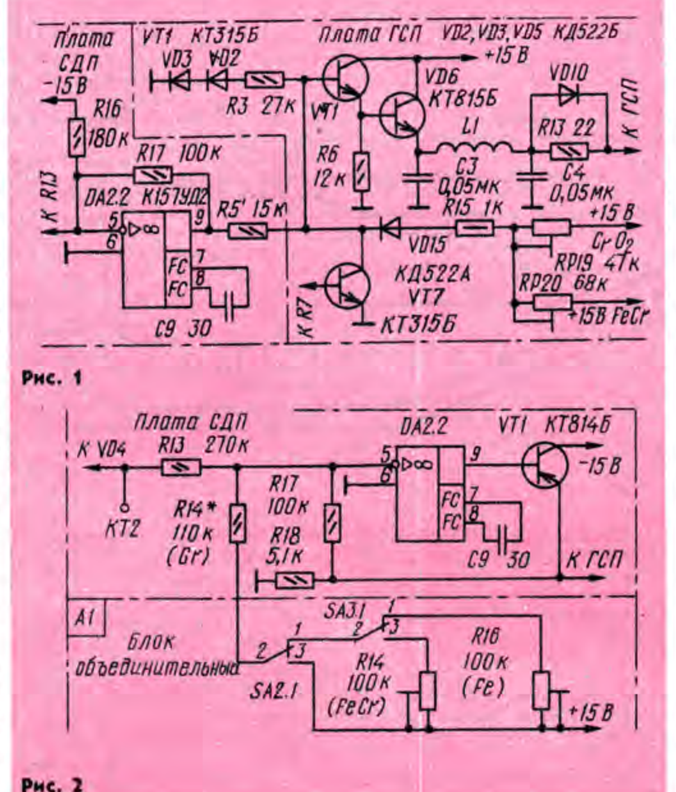


Рис. 1

Рис. 2

А. СОКОЛОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Сухов Н.** Динамическое подмагничивание. — Радио, 1983, № 5, с. 36 (дополнения — Радио, 1983, № 11, с. 62).

2. **Сухов Н.** СДП-2.— Радио, 1987, № 1, с. 39; № 2, с. 34.

НЕИСЧЕРПАЕМЫЙ ЭЛЕКТРОН

Окончание. Начало см. на с. 2.

Так образовалась единая технологическая цепь: разработчик — САПР — технологическое оборудование.

Сегодня на участке «Трасс» устанавливается 14—15 млн радиокомпонентов в месяц, более чем на 150 тыс. плат. Раньше такую работу вели, не разгибая спины, почти 200 сборщиков.

«Трасса» лишь пример на пути к созданию комплексно-автоматизированного телевизионного предприятия на базе прогрессивных технологий. Таким и задумывается в будущем Ряснянский производственный комплекс объединения «Электрон» — РПК, как называют его во Львове.

РЯСНЯНСКИЙ КОМПЛЕКС

В нескольких километрах от Львова раскинулся современный город-спутник. Еще в X пятилетке у небольшого поселка Рясняны несколько львовских предприятий, которым стало тесно в черте областного центра, забили первые колышки для своих филиалов. Сделал это и «Электрон».

По всем меркам Ряснянский производственный комплекс нужно отнести к долгострою. С 1979 г. никак не уйдут отсюда строители. Но перестройка вдохнула новую жизнь в РПК. Уже сегодня здесь выпускаются модели 3УСЦТ. Но завтрашний день РПК связан с 4УСЦТ, а девяностые годы — с пятым и шестым поколениями цифровых аппаратов. Вся телевизионная программа, а она видится далеко перешагнувшей за миллион телевизоров в год, будет выполняться, в общем-то, на новом комплексно-автоматизированном предприятии.

Здесь важную роль сыграет импортное оборудование, поставленное японской фирмой.

Для телевизионных предприятий и раньше закупались за рубежом отдельные станки и агрегаты. Закупались «кем-то» и «для кого-то». Перестройка принципиально изменила подход к этому вопросу. Большая группа специалистов с «Электрона» полгода работала в Японии на фирме, чтобы посмотреть, выбрать, заказать для себя, именно с учетом своего производства, комплекс оборудования.

«Большинство оборудования,— говорится в официальной справке по контракту,— не имеет отечественных или зарубежных аналогов, отличается высокой надежностью». Речь идет о сборочном цехе завода цветных телевизоров с системой АСУП «Компас», которая планирует и учитывает ход производства, контролирует качество. Один из участков цеха предназначен для автоматизированной сборки модулей и шасси. На другом — производят сборку шасси, автоматическую установку кинескопа и проверку телевизора в целом, регулировку его блоков, окончательную настройку, а также упаковку аппарата.

Но и это не все. В РПК теперь уже смонтированы и начинают работать цех изготовления печатных плат и производство пластмассовых изделий. Так что некоторые модели «Электронов» теперь будут иметь легкое пластмассовое шасси и пластмассовый футляр, который можно окрасить в любой цвет (и для этой цели поставлены автоматы).

Всего двадцать семь месяцев потребовалось японской фирме, чтобы доработать по требованию специалистов «Электрона» оборудование, изготовить его и доставить во Львов.

Мне довелось видеть работу японских специалистов в РПК. Они вели шеф-монтаж сверкающих чуть-ли не всеми цветами радуги конвейерных линий, агрегатов, дисплеев, терминалов. Одетые в светлые рабочие костюмы с фирменными знаками, они действовали четко, быстро, вооруженные множеством простых, очень удобных ключей, отверток, приспособлений.

— Два-три дня,— говорит главный инженер РПК Василий Кириллович Батлук,— и всё работает! А ведь станки и агрегаты доставлены через моря и океаны...

К сожалению, установки для вклейки радиокомпонентов, изготовленные на ильичевском заводе «Квант», неделями не можем запустить. Они требуют механической доводки и замены электронных блоков.

Хотим, чтобы специалисты с отечественных заводов, которые выпускают подобное технологическое оборудование, посмотрели наши новые цеха. Здесь есть чему поучиться.

МОНОЛОГ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИРЕКТОРА

Услышал я его во время заключительной встречи.

— С введением в строй японского оборудования,— говорит Эдуард Алексеевич Коробенко,— забот у нас не убавилось, а, может быть, прибавилось. Нужно расширять его мощности, тиражировать некоторые агрегаты, добиться выпуска нужных материалов. Чего греха таить, как бы мы ни обучили кадры работе на новом оборудовании, какую бы прекрасную конструкцию ни создали наши разработчики и технологи, но без нужного качества диэлектрика для печатных плат японское оборудование, на которое затрачено 13 миллионов золотых рублей, будет стоять, потому что на нашем теперешнем гетинаксе оно работать не сможет.

Приобретенное нами гибкое автоматизированное производство нужно постоянно совершенствовать. Сегодня оно, как говорят, последний крик моды. А через пять лет? Не говоря уже о сроке в десять-пятнадцать лет, когда оно просто станет старьем. Об этом необходимо думать не только нам, но и в Министерстве промышленности средств связи, которое призвано координировать решение технологических проблем.

Перевооружение производства теснейшим образом связано с еще одной проблемой. Разве правильно с помощью плана, а теперь госзаказов, так загружать мощности наших предприятий, что им не остается резервов для маневра? Мы познакомились с практикой работы западных фирм. Их загрузка такова, что позволяет безболезненно осваивать новые модели или, если надо, остановить участок для установки нового оборудования. Попробуйте это сделать, если планом выпуска покрывается 99 % мощности?

И еще. Мы несем слишком высокие затраты на комплектующие элементы. Некоторые интегральные схемы на западе стоят на наши деньги копейки, нам же предприятия электронной промышленности, чувствуя свое монопольное положение, аналогичные изделия продают по 5—6 рублей. Такую практику пора менять. Наши экономисты справедливо бьют тревогу — рентабельность такого непростого в производстве аппарата, как «Электрон Ц-380Д», составляет всего 2 руб. 20 коп.

...Конечно, это лишь небольшой фрагмент монолога. Но и он побуждает к всестороннему обсуждению проблем, с которыми сталкиваются лидеры телевизоростроения сегодня.

А. ГРИФ

Львов-Москва



О ЧЕМ ПИСАЛОСЬ В ЖУРНАЛЕ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 5 (МАЙ) 1929 г.

★ «Новые радиостудии строит Наркомпочтель в здании Центрального телеграфа. Одна из новых студий будет самой большой радиостудией в СССР, размер ее будет до 150 кв. метров. Имеющийся в том же здании радиотеатр, вмещающий до 1000 человек, будет сохранен для «открытых» радиопередач».

★ «Приступлено к прокладке специального кабеля, соединяющего московский радиоузел с вновь построенной радиостанцией ВЦСПС [примерно в 40 км от Москвы]. Общая длина кабеля — несколько десятков километров. Подобные работы проводятся у нас в Союзе впервые».

★ «Вещевая крестьянская лотерея организована ОДР [Обществом друзей радио]. Цель лотереи — продвинуть в сельские местности до 60 000 радиоприемников».

★ «Опыты радиосвязи с движущимся поездом проводит радиолаборатория Института народного хозяйства им. Плеханова. Прием и передача будут производиться одновременно на одну и ту же антенну. Опыты производились на расстоянии до 300 км и дали благоприятные результаты ».

★ «Опыты одновременной передачи изображения [имеются в виду фототелеграфные передачи] и разговора по одному проводу, производимые Наркомпочтелем, дали вполне удовлетворительные результаты. Одновременная передача разговора и изображений дает возможность пользоваться для передачи телефонными проводами в любые часы. В настоящее время передачи изображений велись исключительно ночью, когда телефонные линии не были заняты переговорами. Опыты производились по телефонным линиям между Москвой и Бологое. В дальнейшем они будут производиться на более далекие расстояния между Москвой и Ленинградом».

★ «В Самаре [ныне г. Куйбышев] открыт радиоклуб. Оборудование клуба стоило 1500 руб., которые дали ОДР и др. организации. При клубе имеются радиолаборатория и мастерская, организуются курсы Морзе, военная секция, секция коротких волн, секция по обслуживанию программ местной станции и др. Для секции коротких волн отведена специальная комната, где установлен передатчик и дежурят по вечерам члены секции. В большом зале библиотека и читальня, имеющие все радиожурналы. Тут же находится устная консультация. Радиоклуб пользуется большой популярностью среди радиолюбителей. Каждый вечер клуб полон».

★ «Лабораторией редакции разработана индивидуальная передвижка, которая описывается в данном номере журнала. Дело в том, что маломощные передвижки пользуются в летнее время большой популярностью и спрос на них со стороны радиолюбителей все время возрастает. Такая передвижка должна быть максимально легкой. Это обстоятельство заставляет применить в схеме двухсеточные лампы, несмотря на их относительную неэкономичность. Какую схему выбрать?— Этот вопрос проверялся в лаборатории. В результате испытаний лаборатория остановилась на двухламповой схеме: первая лампа — регенератор, вторая — усилитель звуковой частоты. В качестве антенны для передвижки брался сам принимающий, т. е. прием велся так сказать «на себя». Конечно, в качестве антенны может использоваться и кусок провода, брошенный на дерево. Чтобы принимать «на себя», принимающий должен касаться клеммы «антенна». Такая «антенна» совсем неплоха — на нее возможен прием даже дальних станций.

Приемник размещается в небольшом чемоданчике (достаточны примерно следующие размеры: 400×250×140 мм). Анодная батарея — пять батареек от карманного фонаря. Для питания нитей накала используется три сухих элемента.

Описанная индивидуальная передвижка оказалась очень простой, дешевой и хорошо работающей.

★ Лабораторией редакции разработан также двухламповый приемник с двумя обратными связями на двух лампах. Первая лампа используется в усилителе высокой частоты. Катушка сеточного (антенного) контура индуктивно связана с анодной — это первая обратная связь. Второй каскад представляет собой детектор с обратной связью, т. е. это вторая обратная связь в приемнике (здесь связаны катушка сеточного контура детекторной лампы с катушкой, включенной в ее анодную цепь). Связь между первым и вторым каскадами трансформаторная.

Приемник с двумя обратными связями предназначался достаточно опытным радиолюбителям, так как настройка на станции требовала тонкой регулировки обратных связей, но он обеспечивал высокие чувствительность и избирательность при достаточно простой конструкции и использовании всего двух ламп.

★ «Радиоохота. За последнее время в западноевропейских буржуазных радиокружках нашел себе применение новый вид спорта. «Дичью» в радиоохоте является вполне легальный маломощный передатчик, а «охотниками» — радиолюбители, «вооруженные» приемными радиопередвижками и пеленгаторными рамками. Охота устраивается обычно на каком-нибудь озере. «Дичь», смонтированная в лодке, выезжает в какое-нибудь укромное местечко, хорошо замаскировывается там и начинает через известные промежутки времени отправлять в эфир условные сигналы. Охотники, тоже на лодках, отправляются на поиски.

Нетрудно догадаться, что чисто спортивный интерес, привлекающий к «охоте», служит лишь средством для достижения совершенно определенной и отнюдь немаловажной цели — приобретение навыков, могущих найти широкое применение в военном деле, в деле радиоразведки.

Необходимо, чтобы в течение текущего лета подобные военизированные игры были проведены в крупных городах Союза при помощи секции коротких волн». [Как известно, такой вид радиоспорта под названием «охота на лис» в нашей стране начал культивироваться с 1957 г.] .

★ «За последние годы в разных странах производятся интересные опыты с сверхкороткими волнами (короче 10 м). Уже давно было замечено, что по своим свойствам такие волны имеют много общего со световыми лучами. С целью изучения распространения коротких волн германским испытательным авиаинститутом был установлен на аэроплане передатчик, работавший на волне в 3,7 м, прием производился на земле. При опытах выяснился тот любопытный факт, что с увеличением высоты аэроплана увеличивалось то предельное расстояние, на котором радиосвязь могла еще быть осуществлена».

Публикацию подготовил А. КИЯШКО

«ЭЛЕКТРОНИКА СП-01», «ЭЛЕКТРОНИКА Э-06», «ЭЛЕКТРОНИКА УМ-08»



Эти аппараты предназначены для любительских эстрадных коллективов. Они выполнены в едином оформительском стиле и могут быть установлены на любую стандартную стойку.

«Электроника СП-01» — пятиполосный режекторный фильтр, подавляющий помехи от электроакустической обратной связи «микрофон-громкоговоритель» и позволяющий эксплуатировать звуковоспроизводящую аппаратуру при более высокой выходной мощности.

Основные технические характеристики. Диапазон перестройки режекторных фильтров — 60...6 000 Гц; отношение сигнал/помеха — не менее 70 дБ; коэффициент нелинейных искажений — не хуже 0,08 %; габариты — 485×365×105 мм; масса — 6 кг. Ориентировочная цена — 200 руб.

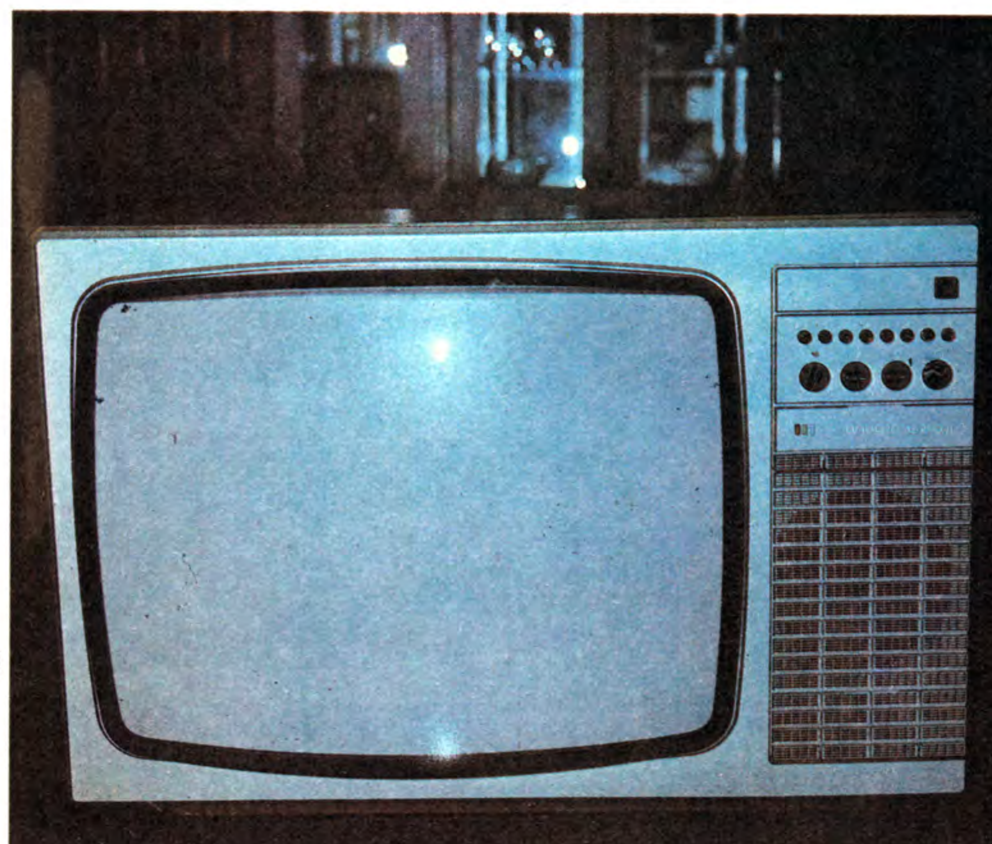
Эквалайзер «Электроника Э-06» — многополосный двухканальный регулятор тембра, предназначенный для корректировки АЧХ звукоусилительного тракта эстрадной радиоаппаратуры. С его помощью можно уменьшить шумы и помехи магнитных фонограмм, улучшить звучание акустических систем.

Основные технические характеристики. Рабочий диапазон частот — 20...20 000 Гц; число полос регулировки тембров — 15; коэффициент гармоник в рабочем диапазоне частот — не хуже 0,08 %; отношение сигнал/шум — не менее 80 дБ; габариты — 485×365×105 мм; масса — 6 кг. Ориентировочная цена — 250 руб.

Двухканальный усилитель мощности «Электроника УМ-08» может работать с любыми акустическими системами с общим электрическим сопротивлением 4 Ома и общей мощностью не менее 100 Вт на один канал.

Основные технические характеристики. Номинальная выходная мощность на нагрузке 4 Ом — 2×100 Вт, диапазон воспроизводимых частот — 20...20 000 Гц; коэффициент гармоник — не хуже 0,15 %; отношение сигнал/помеха — не менее 80 дБ; габариты — 485×410×150 мм; масса — 18 кг. Ориентировочная цена — 400 руб.

«АЛЬФА Ц-280Д-1»



Унифицированный полупроводниково-интегральный телевизор «Альфа Ц-280-1» рассчитан на прием телевизионных передач цветного и черно-белого изображения в диапазонах метровых и дециметровых волн. В телевизоре применен кинескоп 61ЛК5Ц с самосведением и углом отклонения 90°, импульсный блок питания.

Основные технические характеристики. Чувствительность видеотракта, ограниченная синхронизацией, в метровом диапазоне — 55, дециметровом — 90 мкВ; диапазон воспроизводимых частот — 80...12 500 Гц; номинальная выходная мощность — 2,5 Вт; габариты — 495×748×550 мм; масса — 32 кг. Цена — 755 руб.



78-9

ISSN — 0033—765X
РАДИО
5/88
Индекс 70772
Цена номера 65 к.
1—64

«ФОРМАНТА-ПМ0622»



Новый стереофонический малогабаритный микшерский пульт «Форманта-ПМ0622» предназначен для предварительного усиления, контроля и обработки сигналов от микрофонов, электромузыкальных инструментов и магнитофонов. Он может использоваться при озвучивании лекционных и театральных залов, открытых и закрытых эстрадных площадок, дворцов спорта. К одному из входов микшера можно подключать приставки, обеспечивающие тот или иной музыкальный эффект, причем в каждом канале возможна плавная регулировка соотношения основного и обработанного сигнала. В самом микшере имеется возможность получения эффекта «презенс» (присутствия).

«Форманта-ПМ0622» имеет два стереофонический канала, к выходам которых можно подключить четыре независимых звукоусилительных тракта. Уровень выходного сигнала индицируется вакуумнолюминесцентным индикатором.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Число входов каналов — 6; чувствительность входов (плавно регулируемая) — 5...775 мВ; отношение сигнал/помеха — 70 дБ; пределы регулировки тембра — ±15 дБ; динамический диапазон — 90 дБ; габариты — 420×320×100 мм; масса — 8 кг. Ориентировочная цена — 400 руб.

КОРОТКО О НОВОМ